

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

101 30 374.2

Anmeldetag:

23. Juni 2001

Anmelder/Inhaber:

BOEHRINGER INGELHEIM PHARMA KG,
Ingelheim/DE

Bezeichnung:

Substituierte N-Acyl-anilinderivate, deren Herstellung
und deren Verwendung als Arzneimittel

IPC:

C 07 C, C 07 D, A 61 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. März 2002
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

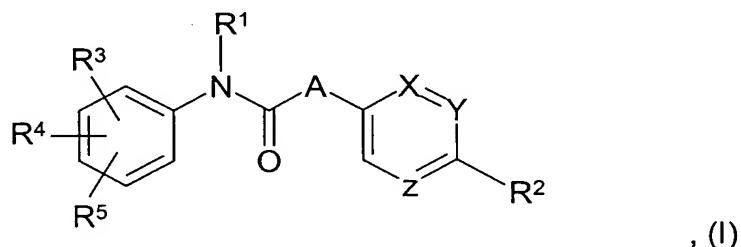
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Steck".

Steck

Substituierte N-Acyl-anilinderivate, deren Herstellung und
deren Verwendung als Arzneimittel

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind neue substituierte N-Acyl-anilinderivate der allgemeinen Formel



deren Tautomere, deren Stereoisomere, deren Prodrugs, deren Gemische und deren Salze, insbesondere deren physiologisch verträgliche Salze mit anorganischen oder organischen Säuren oder Basen, welche wertvolle Eigenschaften aufweisen.

Die Verbindungen der obigen allgemeinen Formel I, in denen R² keine Cyanogruppe enthält, weisen wertvolle pharmakologische Eigenschaften auf, insbesondere Thrombin-hemmende Eigenschaften, und

die Verbindungen der obigen allgemeinen Formel I, in denen R² eine Cyanogruppe enthält, stellen wertvolle Zwischenprodukte zur Herstellung der Verbindungen der allgemeinen Formel I dar, in denen R² eine gegebenenfalls substituierte Amidino oder Aminomethylgruppe darstellt.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind somit die neuen Verbindungen der obigen allgemeinen Formel I sowie deren Herstellung, die die pharmakologisch wirksamen Verbindungen enthaltenden Arzneimittel und deren Verwendung.

In der obigen allgemeinen Formel bedeutet

A eine gegebenenfalls durch eine C₁₋₃-Alkylgruppe substituierte Methylengruppe oder eine gegebenenfalls durch eine C₁₋₃-Alkylgruppe substituierte geradkettige C₂₋₃-Alkylgruppe, in der die mit dem Aromaten oder Heteroaromaten verknüpfte Methylengruppe durch ein Sauerstoff- oder Schwefelatom oder durch eine -NH-Gruppe ersetzt sein kann, wobei die -NH-Gruppe zusätzlich durch eine C₁₋₃-Alkyl-, Carboxy-C₁₋₃-alkyl- oder C₁₋₃-Alkoxycarbonyl-C₁₋₃-alkylgruppe substituiert sein kann,

R¹ ein Wasserstoffatom oder eine gegebenenfalls durch eine Carboxygruppe substituierte C₁₋₃-Alkylgruppe,

R² eine Cyano-, Aminomethyl- oder Amidinogruppe,

R³ eine C₁₋₅-Alkyl- oder Carboxy-C₁₋₄-alkylgruppe, die jeweils im Alkylteil durch eine C₃₋₇-Cycloalkyl-, Phenyl-, Pyridyl-, Pyrrolidino-, 2,5-Dihydro-1H-pyrrolino-, Piperidino- oder Hexamethyleniminogruppe substituiert sein kann,

eine Carbonyl- oder Sulfonylgruppe, die jeweils

durch eine gegebenenfalls durch eine C₁₋₃-Alkyl- oder Carboxy-C₁₋₃-alkylgruppe substituierte C₁₋₅-Alkyl-, C₃₋₇-Cycloalkyl- oder Phenylgruppe,

durch eine durch eine C₁₋₅-Alkyl-, C₃₋₇-Cycloalkyl-, Phenyl-, Phenyl-C₁₋₃-alkyl-, Pyridyl- oder Pyridyl-C₁₋₃-alkylgruppe substituierte Amino-, C₁₋₄-Alkylamino- oder Carboxy-C₁₋₄-alkylaminogruppe oder

durch eine gegebenenfalls durch eine C₁₋₃-Alkyl- oder Carboxy-C₁₋₃-alkylgruppe substituierte Pyrrolidino-, 2,5-Dihydro-1H-pyrrolino-, Piperidino- oder Hexamethyleniminogruppe substituiert ist,

eine im Alkylteil gegebenenfalls durch eine Amino-, C₁₋₃-Alkylamino- oder Di-(C₁₋₃-alkyl)-aminogruppe substituierte Carboxy-C₁₋₃-alkylcarbonylaminogruppe, eine Amino-, Carboxy-C₁₋₃-alkylaminocarbonylaminocarbonylaminocarbonyl-, Carboxy-C₁₋₃-alkylaminocarbonyl-C₁₋₃-alkylaminocarbonylaminocarbonyl-, Carboxy-C₁₋₃-alkylaminocarbonyl-C₁₋₃-alkylaminocarbonylaminocarbonyl-, Amino-C₁₋₃-alkylcarbonylaminocarbonyl-, C₁₋₃-Alkylamino-C₁₋₃-alkylcarbonylaminocarbonyl- oder Di-(C₁₋₃-alkyl)-amino-C₁₋₃-alkylcarbonylaminogruppe, wobei jeweils in den vorstehend erwähnten Aminogruppen

das Wasserstoffatom der Aminogruppe, das mit dem Phenylring verknüpft ist, durch eine C₁₋₆-Alkyl-, C₃₋₇-Cycloalkyl-, Phenyl- oder Pyridylgruppe ersetzt ist, an die vorstehend erwähnten Phenyl- oder Pyridylsubstituenten jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine n-Propylen- oder n-Butylenbrücke, ein Phenyl-, Pyridin- oder Piperidinring ankondensiert sein kann oder die vorstehend erwähnten aromatischen Substituenten jeweils zusätzlich durch eine C₁₋₃-Alkyl-, C₁₋₃-Alkyloxy-, Trifluormethyl- oder Carboxygruppe oder durch 2 bis 4 Methylgruppen substituiert sein können,

eine Amino-, Carboxy-C₁₋₄-alkylamino-, Carboxy-C₁₋₃-alkylaminocarbonyl-C₁₋₃-alkylamino-, Aminocarbonyl-C₁₋₃-alkylamino-, C₁₋₃-Alkylaminocarbonyl-C₁₋₃-alkylamino-, Di-(C₁₋₃-alkyl)-aminocarbonyl-C₁₋₃-alkylamino-, Amino-C₂₋₃-alkylamino-, C₁₋₄-Alkylamino-C₂₋₃-alkylamino-, Di-(C₁₋₄-alkyl)-amino-C₂₋₃-alkylamino-, Pyrrolidinocarbonyl-C₁₋₃-alkylamino-, Piperidinocarbonyl-C₁₋₃-alkylamino-, Hexahydroazepinocarbonyl-C₁₋₃-alkylamino-, Morphinocarbonyl-C₁₋₃-alkylamino-, Piperazinocarbonyl-C₁₋₃-alkylamino- oder N-(C₁₋₃-Alkyl)-piperazinocarbonyl-C₁₋₃-alkylaminogruppe, wobei jeweils in den vorstehend erwähnten Aminogruppen

das Wasserstoffatom der Aminogruppe, das mit dem Phenylring verknüpft ist, durch eine C₁₋₅-Alkylcarbonyl-, C₁₋₅-Alkylsulfonyl-, C₃₋₇-Cycloalkylcarbonyl-, C₃₋₇-Cycloalkylsulfonyl-, Benzoyl-, Phenylsulfonyl-, Phenyl-C₁₋₃-alkylcarbonyl-, Phenyl-C₁₋₃-alkylsulfonyl- oder Pyridinoylgruppe ersetzt ist, an die vorstehend erwähnten Phenyl- oder Pyridylsubstituenten jeweils über zwei benachbarte

Kohlenstoffatome eine n-Propylen- oder n-Butylenbrücke, ein Phenyl-, Pyridin- oder Piperidinring ankondensiert sein kann oder die vorstehend erwähnten aromatischen Substituenten jeweils zusätzlich durch eine C₁₋₃-Alkyl-, C₁₋₃-Alkyl-oxy-, Trifluormethyl- oder Carboxygruppe oder durch 2 bis 4 Methylgruppen substituiert sein können,

eine gegebenenfalls durch eine, zwei oder drei C₁₋₃-Alkylgruppen substituierte Phenyl-, Pyridyl-, Imidazolyl- oder Pyrazolylgruppe, wobei jeweils die Alkylsubstituenten gleich oder verschieden sein können und einer der Alkylsubstituenten zusätzlich durch eine Carboxy-, Hydroxysulfonyl-, Aminosulfonyl-, C₁₋₄-Alkylamino-sulfonyl-; Di-(C₁₋₄-alkyl)-aminosulfonyl oder C₁₋₄-Alkylsulfonylgruppe substituiert sein kann,

R⁴ ein Fluor-, Chlor-, Brom- oder Iodatom, eine Carboxy-, C₁₋₃-Alkyl-, Carboxy-C₁₋₃-alkyl-, Trifluormethyl- oder C₁₋₃-Alkoxygruppe oder auch ein Wasserstoffatom, wenn

R³ eine C₁₋₅-Alkyl- oder Carboxy-C₁₋₄-alkylgruppe, die jeweils im Alkylteil durch eine C₃₋₇-Cycloalkyl-, Phenyl-, Pyridyl-, Pyrrolidino-, 2,5-Dihydro-1H-pyrrolino-, Piperidino- oder Hexamethyleniminogruppe substituiert ist,

eine Amino-, Carboxy-C₁₋₄-alkylamino- oder Carboxy-C₁₋₃-alkylaminocarbonyl-C₁₋₃-alkylaminogruppe darstellt, wobei jeweils in den vorstehend erwähnten Aminogruppen

das Wasserstoffatom der Aminogruppe, das mit dem Phenylring verknüpft ist, durch eine C₁₋₅-Alkylcarbonyl-, C₁₋₅-Alkylsulfonyl-, C₃₋₇-Cycloalkylcarbonyl-, C₃₋₇-Cycloalkylsulfonyl-, Benzoyl-, Phenylsulfonyl-, Phenyl-C₁₋₃-alkylcarbonyl-, Phenyl-C₁₋₃-alkylsulfonyl- oder Pyridinoylgruppe ersetzt ist, an die vorstehend erwähnten Phenyl- oder Pyridylsubstituenten jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine n-Propylen- oder n-Butylenbrücke, ein Phenyl-, Pyridin- oder Piperidinring ankondensiert sein kann oder die vorstehend erwähnten

aromatischen Substituenten jeweils zusätzlich durch eine C₁₋₃-Alkyl-, C₁₋₃-Alkyl-oxy-, Trifluormethyl- oder Carboxygruppe oder durch 2 bis 4 Methylgruppen substituiert sein können,

R⁵ ein Wasserstoff-, Fluor-, Chlor-, Brom- oder Iodatom, eine C₁₋₃-Alkyl- oder Trifluormethylgruppe oder

R⁴ und R⁵ zusammen eine n-C₃₋₄-Alkylengruppe,

mit der Maßgabe, daß mindestens einer der Reste R¹, R⁴ oder R⁵ kein Wasserstoffatom ist, und

X, Y, und Z jeweils Stickstoffatome oder -CH-Gruppen bedeuten mit der Maßgabe, daß mindestens eine der Gruppen X, Y und Z eine -CH-Gruppe darstellt,

wobei die Wasserstoffatome in den bei der Definition der vorstehend genannten Reste erwähnten Methyl- und Methoxygruppen oder in den in vorstehend definierten Gruppen der Formel I enthaltenen Methylteilen, sofern nichts anderes erwähnt wurde, teilweise oder ganz durch Fluoratome ersetzt sein können und

die bei der Definition der vorstehenden Reste erwähnten Carboxygruppen durch eine in vivo in eine Carboxygruppe überführbare Gruppe oder durch eine unter physiologischen Bedingungen negativ geladene Gruppe ersetzt sein kann oder

die bei der Definition der vorstehenden Reste erwähnten Amino- und Iminogruppen durch einen in vivo abspaltbaren Rest substituiert sein können.

Derartige "Prodrug-Gruppen" werden beispielsweise in der WO 98/46576 und von N.M. Nielson et al. in International Journal of Pharmaceutics 39, 75-85 (1987) beschrieben.

Beispielsweise können die bei der Definition der Reste vorstehend erwähnten Carboxygruppen durch eine Tetrazolylgruppe oder durch eine in vivo in eine Carboxygruppe überführbare Gruppe ersetzt sein, z.B. durch eine Hydroxymethyl- oder Formylgruppe, durch eine mit einem Alkohol veresterte Carboxygruppe, in der der alkoholische Teil vorzugsweise ein C₁₋₆-Alkanol, ein Phenyl-C₁₋₃-alkanol, ein C₃₋₉-Cycloalkanol, wobei ein C₅₋₈-Cycloalkanol zusätzlich durch eine oder zwei C₁₋₃-Alkylgruppen substituiert sein kann, ein C₅₋₈-Cycloalkanol, in dem eine Methylengruppe in 3- oder 4-Stellung durch ein Sauerstoffatom oder durch eine gegebenenfalls durch eine C₁₋₃-Alkyl-, Phenyl-C₁₋₃-alkyl-, Phenyl-C₁₋₃-alkoxycarbonyl- oder C₂₋₆-alkoxycarbonyl- oder C₂₋₆-Alkanoylgruppe substituierte Iminogruppe ersetzt ist und der Cycloalkanolteil zusätzlich durch eine oder zwei C₁₋₃-Alkylgruppen substituiert sein kann, ein C₄₋₇-Cycloalkenol, ein C₃₋₅-Alkenol, ein Phenyl-C₃₋₅-alkenol, ein C₃₋₅-Alkinol oder Phenyl-C₃₋₅-alkinol mit der Maßgabe, daß keine Bindung an das Sauerstoffatom von einem Kohlenstoffatom ausgeht, welches eine Doppel- oder Dreifachbindung trägt, ein C₃₋₈-Cycloalkyl-C₁₋₃-alkanol, ein Bicycloalkanol mit insgesamt 8 bis 10 Kohlenstoffatomen, das im Bicycloalkylteil zusätzlich durch eine oder zwei C₁₋₃-Alkylgruppen substituiert ist, ein 1,3-Dihydro-oxo-1-isobenzfuranol oder ein Alkohol der Formel

R_aCO-O-(R_bCR_c)-OH, in dem

R_a eine C₁₋₈-Alkyl-, C₅₋₇-Cycloalkyl-, Phenyl- oder Phenyl-C₁₋₃-alkylgruppe,

R_b ein Wasserstoffatom, eine C₁₋₃-Alkyl-, C₅₋₇-Cycloalkyl- oder Phenylgruppe und

R_c ein Wasserstoffatom oder eine C₁₋₃-Alkylgruppe darstellen,

durch eine unter physiologischen Bedingungen negativ geladene Gruppe wie eine Tetrazol-5-yl-, Phenylcarbonylaminocarbonyl-, Trifluormethylcarbonylaminocarbonyl-, C₁₋₆-Alkylsulfonylamino-, Phenylsulfonylamino-, Benzylsulfonylamino-, Trifluormethylsulfonylamino-, C₁₋₆-Alkylsulfonylaminocarbonyl-, Phenylsulfonylaminocarbonyl-, Benzylsulfonylaminocarbonyl- oder Perfluor-C₁₋₆-alkylsulfonylaminocarbonylgruppe

und die der bei der Definition der Reste erwähnten Imino- oder Aminogruppen durch einen in vivo abspaltbaren Rest substituiert sein, z.B. durch eine Hydroxy-C₁₋₈-Alkoxy-, Allyloxy-, Phenoxy-, Benzyloxy-, 3-Methoxybenzyloxy-, 4-Methylbenzyloxy- oder 4-Chlorphenyl-C₁₋₆-alkyloxygruppe, durch eine Acylgruppe wie die Benzoyl- oder Pyridinoylgruppe oder eine C₁₋₁₆-Alkanoylgruppe wie die Formyl-, Acetyl-, Propionyl-, Butanoyl-, Pentanoyl- oder Hexanoylgruppe, durch eine Allyloxy-carbonylgruppe, durch eine C₁₋₁₆-Alkoxycarbonylgruppe wie die Methyloxycarbonyl-, Ethyloxycarbonyl-, Propyloxycarbonyl-, Isopropyloxycarbonyl-, Butyloxycarbonyl-, tert.Butyloxycarbonyl-, Pentyloxycarbonyl-, Hexyloxycarbonyl-, Octyloxycarbonyl-, Nonyloxycarbonyl-, Decyloxycarbonyl-, Undecyloxycarbonyl-, Dodecyloxycarbonyl- oder Hexadecyloxycarbonylgruppe, durch eine Phenyl-C₁₋₁₆-alkoxycarbonylgruppe wie die Benzyloxycarbonyl-, Phenylethyoxy carbonyl- oder Phenylpropyloxycarbonylgruppe, durch eine C₁₋₃-Alkylsulfonyl-C₂₋₄-alkoxyarbonyl-, C₁₋₃-Alkoxy-C₂₋₄-alkoxy-C₂₋₄-alkoxycarbonyl- oder R_aCO-O-(R_bCR_c)-O-CO-Gruppe, in der R_a bis R_b wie vorstehend erwähnt definiert sind.

Des Weiteren schließen die bei der Definition der vorstehend erwähnten gesättigten Alkyl- und Alkoxyteile, die mehr als 2 Kohlenstoffatome enthalten, sowie die Alkanoyl- und ungesättigten Alkylteile, die mehr als 3 Kohlenstoffatome enthalten, auch deren verzweigte Isomere wie beispielsweise die Isopropyl-, tert.Butyl-, Isobutylgruppe etc. ein.

Bevorzugte Verbindungen der allgemeinen Formel I sind diejenigen, in denen

A eine Methylengruppe oder

eine C₂₋₃-Alkylgruppe, in der die mit dem Aromaten oder Heteroaromaten verknüpfte Methylengruppe durch eine -NH-Gruppe oder durch ein Sauerstoffatom ersetzt sein kann, wobei die -NH-Gruppe zusätzlich durch eine C₁₋₃-Alkyl-, Carboxy-C₁₋₃-alkyl- oder C₁₋₃-Alkoxycarbonyl-C₁₋₃-alkylgruppe substituiert sein kann,

R¹ ein Wasserstoffatom oder eine gegebenenfalls durch eine Carboxygruppe substituierte C₁₋₃-Alkylgruppe,

R² eine Cyano- oder Aminomethylgruppe oder eine gegebenenfalls durch eine Hydroxy-, C₁₋₈-Alkoxycarbonyl- oder Benzoylgruppe substituierte Amidinogruppe,

R³ eine C₁₋₅-Alkyl- oder Carboxy-C₁₋₄-alkylgruppe, die jeweils im Alkylteil durch eine C₃₋₇-Cycloalkyl-, Phenyl-, Pyridyl-, Pyrrolidino-, 2,5-Dihydro-1H-pyrrolino-, Piperidino- oder Hexamethyleniminogruppe substituiert sein kann,

• eine Carbonyl- oder Sulfonylgruppe, die jeweils

durch eine gegebenenfalls durch eine C₁₋₃-Alkyl- oder Carboxy-C₁₋₃-alkylgruppe substituierte C₁₋₅-Alkyl- oder C₃₋₇-Cycloalkylgruppe,

durch eine durch eine C₁₋₅-Alkyl-, C₃₋₇-Cycloalkyl-, Phenyl-, Benzyl- oder Pyridylgruppe substituierte Amino-, C₁₋₄-Alkylamino- oder Carboxy-C₁₋₄-alkylaminogruppe oder

durch eine gegebenenfalls durch eine C₁₋₃-Alkyl- oder Carboxy-C₁₋₃-alkylgruppe substituierte Pyrrolidino-, 2,5-Dihydro-1H-pyrrolino-, Piperidino- oder Hexamethyleniminogruppe substituiert ist,

eine im Alkylteil gegebenenfalls durch eine Aminogruppe substituierte Carboxy-C₁₋₃-alkylcarbonylaminogruppe, eine Amino-, Carboxy-C₁₋₃-alkylaminocarbonyl-amino-, Carboxy-C₁₋₃-alkylaminocarbonyl-C₁₋₃-alkylcarbonyl-amino-, Carboxy-C₁₋₃-alkylaminocarbonyl-C₁₋₃-alkylaminocarbonyl-amino- oder Amino-C₁₋₃-alkylcarbonylaminogruppe, wobei jeweils in den vorstehend erwähnten Aminogruppen

das Wasserstoffatom der Aminogruppe, das mit dem Phenylring verknüpft ist, durch eine C₁₋₆-Alkyl-, C₃₋₇-Cycloalkyl-, Phenyl- oder Pyridylgruppe ersetzt ist, an die vorstehend erwähnten Phenyl- oder Pyridylsubstituenten jeweils über

zwei benachbarte Kohlenstoffatome ein Phenyl-, Pyridin- oder Piperidinring ankondensiert sein kann oder die vorstehend erwähnten aromatischen Substituenten jeweils zusätzlich durch eine C₁₋₃-Alkyl-, C₁₋₃-Alkyloxy- oder Trifluormethylgruppe oder durch 2 bis 4 Methylgruppen substituiert sein können,

eine Amino-, Carboxy-C₁₋₄-alkylamino-, Carboxy-C₁₋₃-alkylaminocarbonyl-C₁₋₃-alkylamino-, Aminocarbonyl-C₁₋₃-alkylamino-, Pyrrolidinocarbonyl-C₁₋₃-alkylamino-, Piperidinocarbonyl-C₁₋₃-alkylamino- oder Morphinocarbonyl-C₁₋₃-alkylaminogruppe, wobei jeweils in den vorstehend erwähnten Aminogruppen

das Wasserstoffatom der Aminogruppe, das mit dem Phenylring verknüpft ist, durch eine C₁₋₅-Alkylcarbonyl-, C₁₋₅-Alkylsulfonyl-, C₃₋₇-Cycloalkylcarbonyl-, C₃₋₇-Cycloalkylsulfonyl-, Benzoyl-, Phenylsulfonyl-, Phenyl-C₁₋₃-alkylcarbonyl- oder Pyridinoylgruppe ersetzt ist, an die vorstehend erwähnten Phenyl- oder Pyridylsubstituenten jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine n-Propylen- oder n-Butylenbrücke, ein Phenyl-, Pyridin- oder Piperidinring ankondensiert sein kann oder die vorstehend erwähnten aromatischen Substituenten jeweils zusätzlich durch eine C₁₋₃-Alkyl-, C₁₋₃-Alkyloxy-, Trifluormethyl- oder Carboxygruppe oder durch 2 bis 4 Methylgruppen substituiert sein können,

eine gegebenenfalls durch eine, zwei oder drei C₁₋₃-Alkylgruppen substituierte Phenyl-, Pyridyl-, Imidazolyl- oder Pyrazolylgruppe, wobei jeweils die Alkylsubstituenten gleich oder verschieden sein können und einer der Alkylsubstituenten zusätzlich durch eine Carboxy- oder Hydroxysulfonylgruppe, eine Aminosulfonyl-, C₁₋₄-Alkylaminosulfonyl-, Di-(C₁₋₄-Alkyl)-aminosulfonyl- oder C₁₋₄-Alkylsulfonylgruppe substituiert sein kann,

R⁴ ein Chlor- oder Bromatom, eine Carboxy-, C₁₋₃-Alkyl-, Carboxy-C₁₋₃-alkyl- oder Trifluormethylgruppe oder auch ein Wasserstoffatom, wenn

R^3 eine C_{1-5} -Alkyl- oder Carboxy- C_{1-4} -alkylgruppe, die jeweils im Alkylteil durch eine C_{3-7} -Cycloalkyl-, Phenyl-, Pyridyl-, Pyrrolidino-, Piperidino- oder Hexamethyleniminogruppe substituiert ist,

eine Amino-, Carboxy- C_{1-4} -alkylamino- oder Carboxy- C_{1-3} -alkylaminocarbonyl- C_{1-3} -alkylaminogruppe darstellt, wobei jeweils in den vorstehend erwähnten Aminogruppen

das Wasserstoffatom der Aminogruppe, das mit dem Phenylring verknüpft ist, durch eine C_{1-5} -Alkylcarbonyl-, C_{1-5} -Alkylsulfonyl-, C_{3-7} -Cycloalkylcarbonyl-, C_{3-7} -Cycloalkylsulfonyl-, Benzoyl-, Phenylsulfonyl-, Phenyl- C_{1-3} -alkylcarbonyl- oder Pyridinoylgruppe ersetzt ist, an die vorstehend erwähnten Phenyl- oder Pyridylsubstituenten jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine n-Propylen- oder n-Butylenbrücke, ein Phenyl-, Pyridin- oder Piperidinring ankondensiert sein kann oder die vorstehend erwähnten aromatischen Substituenten jeweils zusätzlich durch eine C_{1-3} -Alkyl-, C_{1-3} -Alkyloxy- oder Trifluormethylgruppe oder durch 2 bis 4 Methylgruppen substituiert sein können,

R^5 ein Wasserstoff-, Chlor- oder Bromatom, eine C_{1-3} -Alkyl- oder Trifluormethylgruppe oder

R^4 und R^5 zusammen eine $n-C_{3-4}$ -Alkylengruppe bedeuten,

mit der Maßgabe, daß mindestens einer der Reste R^1 , R^4 oder R^5 kein Wasserstoffatom ist und

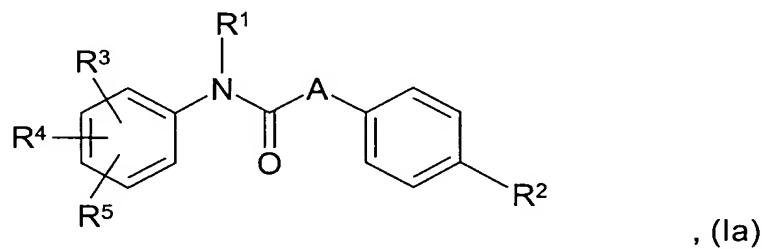
X, Y, und Z jeweils Stickstoffatome oder -CH-Gruppen bedeuten mit der Maßgabe, daß mindestens eine der Gruppen X, Y und Z eine -CH-Gruppe darstellt,

deren C_{1-3} -Alkyl- und Benzylester, deren Tautomere, deren Stereoisomere, deren Prodrugs, deren Gemische und deren Salze,

wobei die Wasserstoffatome in den bei der Definition der vorstehend genannten Reste erwähnten Methyl- und Methoxygruppen oder in den in vorstehend definierten Gruppen der Formel I enthaltenen Methylteilen, sofern nichts anderes erwähnt wurde, teilweise oder ganz durch Fluoratome ersetzt sein können und

wobei die bei der Definition der vorstehend erwähnten gesättigten Alkyl- und Alkoxyteile, die mehr als 2 Kohlenstoffatome enthalten, sowie die Alkanoyl- und ungesättigten Alkylteile, die mehr als 3 Kohlenstoffatome enthalten, auch deren verzweigte Isomere wie beispielsweise die Isopropyl-, tert.Butyl-, Isobutylgruppe etc. einschließen.

Besonders bevorzugte Verbindungen der vorliegenden Erfindung sind die Verbindungen der allgemeinen Formel Ia



in der

A eine Methylengruppe oder

eine Ethylengruppe, in der die mit dem Aromaten verknüpfte Methylengruppe durch ein Sauerstoffatom oder durch eine -NH-Gruppe ersetzt sein kann, wobei die -NH-Gruppe zusätzlich durch eine Methyl-, Carboxymethyl- oder C₁₋₃-Alkoxy-carbonylmethylgruppe substituiert sein kann,

R¹ ein Wasserstoffatom, eine Methyl- oder Ethylgruppe,

R^2 eine Cyano- oder Aminomethylgruppe oder eine gegebenenfalls durch eine Hydroxy-, C_{1-8} -Alkyloxycarbonyl- oder Benzoylgruppe substituierte Amidinogruppe,

R^3 eine gegebenenfalls durch eine Phenyl-, Pyridyl- oder Piperidinogruppe substituierte geradkettige oder verzweigte C_{1-5} -Alkylgruppe,

eine Carbonyl- oder Sulfonylgruppe, die jeweils durch eine geradkettige oder verzweigte C_{1-5} -Alkyl-, C_{3-5} -Cycloalkyl-, Phenylamino-, $N-(C_{1-4}\text{-Alkyl})$ -phenylamino-, $N,N\text{-Di}(C_{1-4}\text{-alkyl})$ -amino-, $N-(C_{1-4}\text{-Alkyl})$ -benzylamino-, $N-(C_{1-4}\text{-Alkyl})$ -pyridylamino-, Pyrrolidino- oder Methyl-pyrrolidinogruppe substituiert ist,

eine Amino-, Methylamino-, Carboxymethylamino-, C_{1-3} -Alkoxy carbonylmethylamino- oder Morphinocarbonylmethylaminogruppe, die jeweils am Aminostickstoffatom durch eine gegebenenfalls durch eine bis vier Methylgruppen substituierte Phenylsulfonylgruppe, durch eine durch eine Trifluormethyl-, Carboxy- oder C_{1-3} -Alkoxy-carbonylgruppe substituierte Phenylsulfonylgruppe, durch eine Benzoyl-, Benzylsulfonyl-, Naphthylsulfonyl-, Chinolylsulfonyl- oder 1,2,3,4-Tetrahydrochinolylsulfonylgruppe substituiert ist, oder

eine geradkettige oder verzweigte C_{1-5} -Alkylamino- oder C_{3-5} -Cycloalkylaminogruppe, die jeweils am Aminostickstoffatom durch eine durch eine Carboxy- oder C_{1-3} -Alkoxy-carbonyl- oder/und eine Aminogruppe substituierte C_{2-3} -Alkanoylgruppe, durch eine Carboxymethylaminocarbonyl- oder C_{1-3} -Alkoxy carbonylmethylaminocarbonylgruppe substituiert ist, oder

eine durch zwei geradkettige oder verzweigte C_{1-3} -Alkylgruppen substituierte Pyrazol-1-yl-Gruppe,

R^4 ein Chlor- oder Bromatom, eine Methyl-, Trifluormethyl-, Carboxymethyl- oder C_{1-3} -Alkoxy carbonylmethylgruppe oder auch ein Wasserstoffatom, wenn

R^1 eine Ethylgruppe oder

R^3 eine Pyrrolidinocarbonylgruppe, eine Carboxymethylamino- oder C_{1-3} -Alkoxy carbonylmethylaminogruppe, in der jeweils das Aminstickstoffatom durch eine Benzoylgruppe substituiert ist, darstellt,

R^5 ein Wasserstoff-, Chlor- oder Bromatom oder eine Methylgruppe oder

R^4 und R^5 zusammen eine n-Propylengruppe bedeuten,

mit der Maßgabe, daß mindestens zwei der Reste R^1 , R^4 und R^5 keine Wasserstoffatome sind,

insbesondere diejenigen Verbindungen der allgemeinen Formel Ia, in denen

R^4 ein Chlor- oder Bromatom, eine Methyl- oder Trifluormethylgruppe bedeutet,

wobei die Wasserstoffatome in den bei der Definition der vorstehend genannten Reste erwähnten Methyl- und Methoxygruppen oder in den in vorstehend definierten Gruppen der Formel Ia enthaltenen Methylteilen, sofern nichts anderes erwähnt wurde, teilweise oder ganz durch Fluoratome ersetzt sein können,

deren Tautomere, deren Stereoisomere, deren Prodrugs und deren Salze.

Ganz besonders bevorzugte Verbindungen der obigen allgemeinen Formel Ia sind diejenigen, in denen

A eine Ethylengruppe, in der die mit dem Aromaten verknüpfte Methylengruppe durch eine -NH-Gruppe ersetzt sein kann,

R^1 ein Wasserstoffatom, eine Methyl- oder Ethylgruppe,

R^2 eine Amidinogruppe,

R^3 eine C_{3-5} -Alkylgruppe,

eine Carbonylgruppe, die durch eine geradkettige oder verzweigte C_{1-5} -Alkyl-, C_{3-5} -Cycloalkyl-, N,N -Di- $(C_{1-4}$ -alkyl)-amino-, $N-(C_{1-4}$ -Alkyl)-benzylamino-, $N-(C_{1-4}$ -Alkyl)-pyridylamino-, Pyrrolidino- oder 2-Methyl-pyrrolidinogruppe substituiert ist,

eine geradkettige oder verzweigte C_{1-5} -Alkylamino- oder C_{3-5} -Cycloalkylaminogruppe, die jeweils am Aminostickstoffatom durch eine durch eine Carboxy- oder C_{1-3} -Alkoxy-carbonyl oder/und eine Aminogruppe substituierte C_{2-3} -Alkanoylgruppe, durch eine Carboxymethylaminocarbonyl- oder C_{1-3} -Alkoxy carbonylmethylaminocarbonylgruppe substituiert ist, oder

eine durch zwei geradkettige oder verzweigte C_{1-3} -Alkylgruppen substituierte Pyrazol-1-yl-Gruppe,

R^4 ein Chlor- oder Bromatom, eine Methyl- oder Trifluormethylgruppe und

R^5 ein Wasserstoff-, Chlor- oder Bromatom oder eine Methylgruppe bedeuten,

insbesondere diejenigen Verbindungen der allgemeinen Formel Ia, in denen

R^3 in Position 4 steht,

mit der Maßgabe, daß mindestens einer der Reste R^1 oder R^5 kein Wasserstoffatom ist,

wobei die Wasserstoffatome in den bei der Definition der vorstehend genannten Reste erwähnten Methyl- und Methoxygruppen oder in den in vorstehend definierten Gruppen der Formel I enthaltenen Methylteilen, sofern nichts anderes erwähnt wurde, teilweise oder ganz durch Fluoratome ersetzt sein können,

deren Tautomere, deren Stereoisomere, deren Prodrugs und deren Salze.

Beispielsweise seien folgende besonders bevorzugte Verbindungen der allgemeinen Formel I erwähnt:

(A) 4-{N-[2,5-Dimethyl-4-(2-methyl-pyrrolidinocarbonyl)-phenylaminocarbonylmethyl]-amino}-benzamidin,

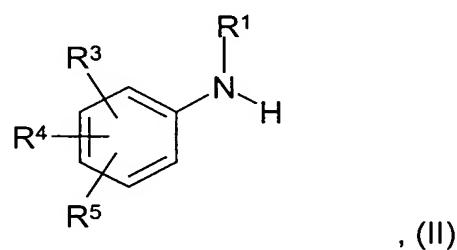
(B) 4-[N-(2,5-Dimethyl-4-isopropylcarbonyl-phenylaminocarbonylmethyl)amino]-benzamidin und

(C) 4-{N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-isopropyl-N'-(2-ethoxycarbonylethylcarbonyl)-amino)-phenylaminocarbonylmethyl]amino}-benzamidin

sowie deren Salze.

Erfindungsgemäß erhält man die Verbindungen der allgemeinen Formel I nach an sich bekannten Verfahren, beispielsweise nach folgenden Verfahren:

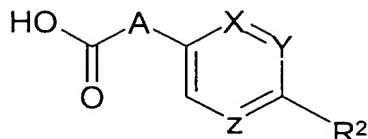
a) Umsetzung einer Verbindung der allgemeinen Formel



in der

R¹ und R³ bis R⁵ wie eingangs erwähnt definiert sind,

mit einer Carbonsäure der allgemeinen Formel



, (III),

in der

A, X, Y, Z und R² wie eingangs erwähnt definiert sind, oder deren reaktionsfähigen Derivaten.

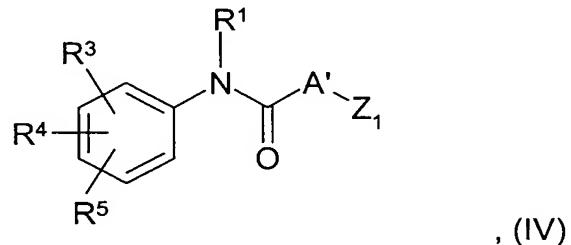
Die Umsetzung wird vorzugsweise in einem Lösungsmittel wie Methanol, Ethanol, Methylenchlorid, Tetrahydrofuran, Toluol, Dioxan, Dimethylsulfoxid oder Dimethylformamid gegebenenfalls in Gegenwart einer anorganischen oder einer tertiären organischen Base, vorzugsweise bei Temperaturen zwischen 20°C und der Siedetemperatur des verwendeten Lösungsmittels, durchgeführt.

Die Umsetzung wird jedoch bevorzugt mit einer Carbonsäure der allgemeinen Formel III in Gegenwart einer wasserentziehenden oder die Säure aktivierenden Verbindung, z.B. in Gegenwart von Chlorameisensäureisobutylester, Thionylchlorid, Trimethylchlorsilan, Salzsäure, Schwefelsäure, Methansulfonsäure, p-Toluolsulfinsäure, Phosphortrichlorid, Phosphorpentoxid, N,N'-Dicyclohexylcarbodiimid, N,N'-Dicyclohexylcarbodiimid/N-Hydroxysuccinimid, N,N'-Carbonyldiimidazol, N,N'-Thionyl-diimidazol, Triphenylphosphin/Tetrachlorkohlenstoff, Triphenylphosphin/Azodicarbonäurediethylester, O-(Benzotriazol-1-yl)-N,N,N',N'-tetramethyluroniumtetrafluorborat oder anderen Amidkupplungsreagenzien, wie diese in Comprehensive Functional Group Transformations Vol. 5, Seiten 257 ff. (Pergamon, C. J. Moody) und in den dort zitierten Literaturstellen beschrieben werden, gegebenenfalls in Gegenwart einer Base wie Kaliumcarbonat, N-Ethyl-diisopropylamin oder N,N-Dimethylamino-pyridin oder mit einem entsprechenden reaktionsfähigen Derivat wie dessen Anhydrid, Ester oder Halogenid in einem Lösungsmittel wie Methylenchlorid, Tetrahydrofuran, Dioxan, Dimethylsulfoxid, Dimethylformamid oder Aceton gegebenenfalls in Gegenwart eines Reaktionsbeschleunigers wie Natrium- oder Kaliumiodid und vorzugsweise in Gegenwart einer Base wie Natriumcarbonat oder Kaliumcarbonat oder in Gegenwart einer tertiären organischen Base wie N-Ethyl-diisopropylamin oder

N-Methyl-morpholin, welche gleichzeitig auch als Lösungsmittel dienen können, zweckmäßigerweise bei Temperaturen zwischen 0 und 150°C, vorzugsweise bei Temperaturen zwischen 0 und 80°C, durchgeführt.

b) Zur Herstellung einer Verbindung der allgemeinen Formel I, in der A eine gegebenenfalls durch eine C₁₋₃-Alkylgruppe substituierte geradkettige C₂₋₃-Alkylgruppe, in der die mit dem Aromaten oder Heteroaromaten verknüpfte Methylengruppe durch ein Sauerstoffatom oder -NH-Gruppe ersetzt ist, wobei die -NH-Gruppe zusätzlich durch eine C₁₋₃-Alkyl- oder Carboxy-C₁₋₃-alkylgruppe substituiert sein kann:

Umsetzung einer Verbindung der allgemeinen Formel



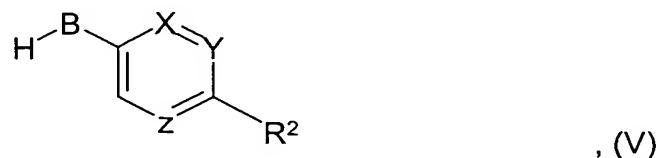
in der

R¹ und R³ bis R⁵ wie eingangs erwähnt definiert sind,

A' eine gegebenenfalls durch eine C₁₋₃-Alkylgruppe substituierte Methylen- oder n-Ethylengruppe und

Z₁ eine nukleofuge Austrittsgruppe wie ein Halogenatom, z.B. ein Chlor-, Brom- oder Jodatom, oder eine p-Nitrophenyloxygruppe bedeuten,

mit einer Verbindung der allgemeinen Formel



in der

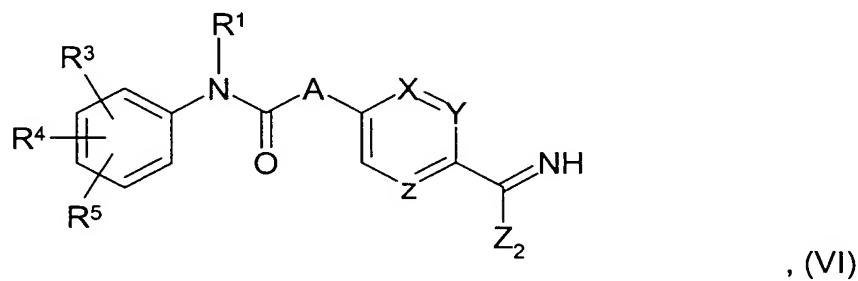
X, Y, Z und R² wie eingangs erwähnt definiert sind und

B ein Sauerstoffatom oder eine gegebenenfalls durch eine C₁₋₃-Alkyl- oder Carboxy-C₁₋₃-alkylgruppe substituierte -NH-Gruppe bedeutet.

Die Umsetzung wird vorzugsweise in einem Lösungsmittel wie Methylenchlorid, Acetonitril, Tetrahydrofuran, Toluol, Aceton/Wasser, Dimethylformamid oder Dimethylsulfoxid gegebenenfalls in Gegenwart einer Base wie Natrimhydrid, Kaliumcarbonat, Kalium-tert.butylat oder N-Ethyl-diisopropylamin bei Temperaturen zwischen 0 und 60°C, durchgeführt.

c) Zur Herstellung einer Verbindung der allgemeinen Formel I, in der R² eine Amidinogruppe darstellt:

Umsetzung einer gegebenenfalls im Reaktionsgemisch gebildeten Verbindung der allgemeinen Formel



, (VI)

in der

R¹, R³ bis R⁵, A, X, Y und Z wie eingangs erwähnt definiert sind und

Z₂ eine Alkoxy- oder Aralkoxygruppe wie die Methoxy-, Ethoxy-, n-Propoxy-, Isopropoxy- oder Benzyloxygruppe oder eine Alkylthio- oder Aralkylthiogruppe wie die Methylthio-, Ethylthio-, n-Propylthio- oder Benzylthiogruppe darstellt,

mit Ammoniak oder Hydroxylamin sowie mit deren Salzen.

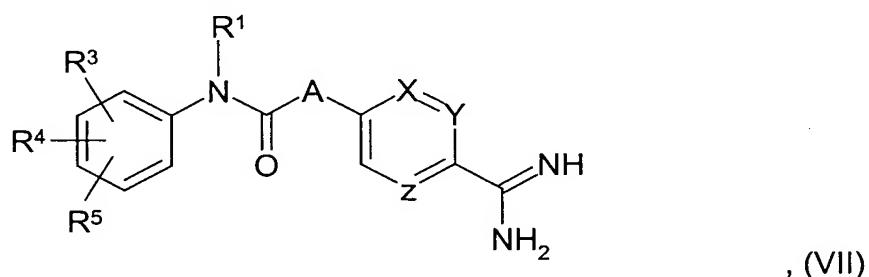
Die Umsetzung wird zweckmäßigerweise in einem Lösungsmittel wie Methanol, Ethanol, n-Propanol, Tetrahydrofuran oder Dioxan bei Temperaturen zwischen 0 und 150°C, vorzugsweise bei Temperaturen zwischen 0 und 80°C, mit Ammoniak oder

einem seiner Salze wie beispielsweise Ammoniumcarbonat oder Ammoniumacetat durchgeführt.

Eine Verbindung der allgemeinen Formel VI erhält man beispielsweise durch Umsetzung einer entsprechenden Cyanoverbindung mit einem entsprechenden Alkohol wie Methanol, Ethanol, n-Propanol, Isopropanol oder Benzylalkohol in Gegenwart einer Säure wie Salzsäure oder durch Umsetzung eines entsprechenden Amids mit einem Trialkyloxoniumsalz wie Triethyloxonium-tetrafluorborat in einem Lösungsmittel wie Methylenechlorid, Tetrahydrofuran oder Dioxan bei Temperaturen zwischen 0 und 50°C, vorzugsweise jedoch bei 20°C, oder eines entsprechenden Nitrils mit Schwefelwasserstoff zweckmäßigerweise in einem Lösungsmittel wie Pyridin oder Dimethylformamid und in Gegenwart einer Base wie Triethylamin und anschließender Alkylierung des gebildeten Thioamids mit einem entsprechenden Alkyl- oder Aralkylhalogenid.

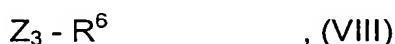
d) Zur Herstellung einer Verbindung der allgemeinen Formel I, in der R² eine durch einen in vivo abspaltbaren Rest substituierte Amidinogruppe darstellt:

Umsetzung einer Verbindung der allgemeinen Formel



in der

R¹, R³ bis R⁵, A, X, Y und Z wie eingangs erwähnt definiert sind,
mit einer Verbindung der allgemeinen Formel



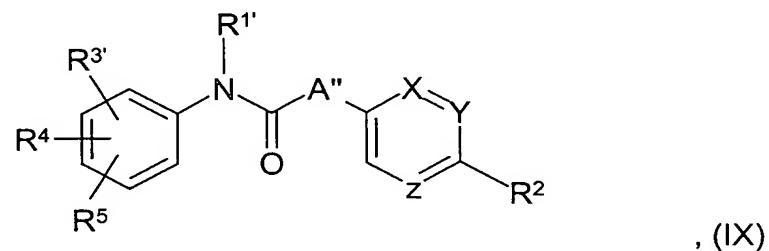
in der

R^6 den Acylrest einer der eingangs erwähnten in vivo abspaltbaren Reste und Z_3 eine nukleofuge Austrittsgruppe wie ein Halogenatom, z.B. ein Chlor-, Brom- oder Jodatom, oder eine p-Nitrophenyloxygruppe bedeuten.

Die Umsetzung wird vorzugsweise in einem Lösungsmittel wie Methanol, Ethanol, Methylenechlorid, Acetonitril, Tetrahydrofuran, Toluol, Aceton/Wasser, Dimethylformamid oder Dimethylsulfoxid gegebenenfalls in Gegenwart einer anorganischen oder einer tertiären organischen Base wie Natrimumhydrid, Kaliumcarbonat, Kalium-tert.butylat oder N-Ethyl-diisopropylamin bei Temperaturen zwischen 0 und der Siedetemperatur des verwendeten Lösungsmittels, vorzugsweise bei Temperaturen zwischen 0 und 60°C, durchgeführt.

e) Zur Herstellung einer Verbindung der allgemeinen Formel I, in der mindestens einer der Reste A, R^1 oder R^3 eine Carboxygruppe enthält:

Überführung einer Verbindung der allgemeinen Formel



in der

R^2 , R^4 , R^5 , X, Y und Z wie eingangs erwähnt definiert sind und A'' , $R^{1'}$ und $R^{3'}$ die für A, R^1 und R^3 eingangs erwähnten Bedeutungen mit der Maßgabe aufweisen, dass mindestens einer der Reste A, R^1 oder R^3 eine durch Hydrolyse, Behandeln mit einer Säure oder Base, Thermolyse oder Hydrogenolyse in eine Carboxygruppe überführbare Gruppe enthält,

mittels Hydrolyse, Behandeln mit einer Säure oder Base, Thermolyse oder Hydrogenolyse in eine Verbindung der allgemeinen Formel I, in der mindestens einer der Reste A, R¹ oder R³ eine Carboxygruppe enthält.

Als eine in eine Carboxygruppe überführbare Gruppe kommt beispielsweise eine durch einen Schutzrest geschützte Carboxylgruppe wie deren funktionelle Derivate, z. B. deren unsubstituierte oder substituierte Amide, Ester, Thioester, Trimethylsilylester, Orthoester oder Iminoester, welche zweckmäßigerweise mittels Hydrolyse in eine Carboxylgruppe übergeführt werden,

deren Ester mit tertiären Alkoholen, z.B. der tert. Butylester, welche zweckmäßigerweise mittels Behandlung mit einer Säure oder Thermolyse in eine Carboxylgruppe übergeführt werden, und

deren Ester mit Aralkanolen, z.B. der Benzylester, welche zweckmäßigerweise mittels Hydrogenolyse in eine Carboxylgruppe übergeführt werden, in Betracht.

Die Hydrolyse wird zweckmäßigerweise entweder in Gegenwart einer Säure wie Salzsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Essigsäure, Trichloressigsäure, Trifluoressigsäure oder deren Gemischen oder in Gegenwart einer Base wie Lithiumhydroxid, Natriumhydroxid oder Kaliumhydroxid in einem geeigneten Lösungsmittel wie Wasser, Wasser/Methanol, Wasser/Ethanol, Wasser/Isopropanol, Methanol, Ethanol, Wasser/Tetrahydrofuran oder Wasser/Dioxan bei Temperaturen zwischen -10 und 120°C, z.B. bei Temperaturen zwischen Raumtemperatur und der Siedetemperatur des Reaktionsgemisches, durchgeführt.

Enthält eine Verbindung der Formel IX beispielsweise die tert. Butyl- oder tert. Butyloxycarbonylgruppe, so können diese auch durch Behandlung mit einer Säure wie Trifluoressigsäure, Ameisensäure, p-Toluolsulfonsäure, Schwefelsäure, Salzsäure, Phosphorsäure oder Polyphosphorsäure gegebenenfalls in einem inerten Lösungsmittel wie Methylchlorid, Chloroform, Benzol, Toluol, Diethylether, Tetrahydrofuran oder Dioxan vorzugsweise bei Temperaturen zwischen -10 und 120°C, z.B. bei

Temperaturen zwischen 0 und 60°C, oder auch thermisch gegebenenfalls in einem inerten Lösungsmittel wie Methylchlorid, Chloroform, Benzol, Toluol, Tetrahydrofuran oder Dioxan und vorzugsweise in Gegenwart einer katalytischen Menge einer Säure wie p-Toluolsulfinsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure oder Polyphosphorsäure vorzugsweise bei der Siedetemperatur des verwendeten Lösungsmittels, z.B. bei Temperaturen zwischen 40 und 120°C, abgespalten werden.

Enthält eine Verbindung der Formel IX beispielsweise die Benzyloxy- oder Benzylloxycarbonylgruppe, so können diese auch hydrogenolytisch in Gegenwart eines Hydrierungskatalysators wie Palladium/Kohle in einem geeigneten Lösungsmittel wie

- Methanol, Ethanol, Ethanol/Wasser, Eisessig, Essigsäureethylester, Dioxan oder Dimethylformamid vorzugsweise bei Temperaturen zwischen 0 und 50°C, z.B. bei Raumtemperatur, und einem Wasserstoffdruck von 1 bis 5 bar abgespalten werden.

Bei den vorstehend beschriebenen Umsetzungen können gegebenenfalls vorhandene reaktive Gruppen wie Carboxy-, Amino- oder Alkylaminogruppen während der Umsetzung durch übliche Schutzgruppen geschützt werden, welche nach der Umsetzung wieder abgespalten werden.

Beispielsweise kommt als Schutzrest für eine Carboxygruppe die Trimethylsilyl-, Methyl-, Ethyl-, tert.Butyl-, Benzyl- oder Tetrahydropyranylgruppe und

als Schutzrest für eine Amino- oder Alkylaminogruppe die Acetyl-, Trifluoracetyl-, Benzoyl-, Ethoxycarbonyl-, tert.Butoxycarbonyl-, Benzyloxycarbonyl-, Benzyl-, Methoxybenzyl- oder 2,4-Dimethoxybenzylgruppe und für die Aminogruppe zusätzlich die Phthalylgruppe in Betracht.

Die gegebenenfalls anschließende Abspaltung eines verwendeten Schutzrestes erfolgt beispielsweise hydrolytisch in einem wässrigen Lösungsmittel, z.B. in Wasser, Isopropanol/Wasser, Tetrahydrofuran/Wasser oder Dioxan/Wasser, in Gegenwart einer Säure wie Trifluoressigsäure, Salzsäure oder Schwefelsäure oder in Gegenwart einer Alkalibase wie Lithiumhydroxid, Natriumhydroxid oder Kaliumhydroxid

oder mittels Etherspaltung, z.B. in Gegenwart von Jodtrimethylsilan, bei Temperaturen zwischen 0 und 100°C, vorzugsweise bei Temperaturen zwischen 10 und 50°C.

Die Abspaltung eines Benzyl-, Methoxybenzyl- oder Benzyloxycarbonylrestes erfolgt jedoch beispielsweise hydrogenolytisch, z.B. mit Wasserstoff in Gegenwart eines Katalysators wie Palladium/Kohle in einem Lösungsmittel wie Methanol, Ethanol, Essigsäureethylester, Dimethylformamid, Dimethylformamid/Aceton oder Eisessig gegebenenfalls unter Zusatz einer Säure wie Salzsäure bei Temperaturen zwischen 0 und 50°C, vorzugsweise jedoch bei Raumtemperatur, und bei einem Wasserstoffdruck von 1 bis 7 bar, vorzugsweise jedoch von 3 bis 5 bar.

Die Abspaltung einer Methoxybenzylgruppe kann auch in Gegenwart eines Oxidationsmittels wie Cer(IV)ammoniumnitrat in einem Lösungsmittel wie Methylenchlorid, Acetonitril oder Acetonitril/Wasser bei Temperaturen zwischen 0 und 50°C, vorzugsweise jedoch bei Raumtemperatur, erfolgen.

Die Abspaltung eines 2,4-Dimethoxybenzylrestes erfolgt jedoch vorzugsweise in Trifluoressigsäure in Gegenwart von Anisol.

Die Abspaltung eines tert.Butyl- oder tert.Butyloxycarbonylrestes erfolgt vorzugsweise durch Behandlung mit einer Säure wie Trifluoressigsäure oder Salzsäure gegebenenfalls unter Verwendung eines Lösungsmittels wie Methylenchlorid, Dioxan oder Ether.

Die Abspaltung eines Phthalylrestes erfolgt vorzugsweise in Gegenwart von Hydrazin oder eines primären Amins wie Methylamin, Ethylamin oder n-Butylamin in einem Lösungsmittel wie Methanol, Ethanol, Isopropanol, Toluol/Wasser oder Dioxan bei Temperaturen zwischen 20 und 50°C.

Die Abspaltung eines Allyloxycarbonylrestes erfolgt durch Behandlung mit einer katalytischen Menge Tetrakis-(triphenylphosphin)-palladium(O) vorzugsweise in einem

Lösungsmittel wie Tetrahydrofuran und vorzugsweise in Gegenwart eines Überschusses von einer Base wie Morpholin oder 1,3-Dimedon bei Temperaturen zwischen 0 und 100°C, vorzugsweise bei Raumtemperatur und unter Inertgas, oder durch Behandlung mit einer katalytischen Menge von Tris-(triphenylphosphin)-rhodium(I)chlorid in einem Lösungsmittel wie wässrigem Ethanol und gegebenenfalls in Gegenwart einer Base wie 1,4-Diazabicyclo[2.2.2]octan bei Temperaturen zwischen 20 und 70°C.

Die als Ausgangsstoffe verwendeten Verbindungen der allgemeinen Formeln II bis IX, welche teilweise literaturbekannt sind, erhält man nach literaturbekannten Verfahren, des Weiteren wird ihre Herstellung in den Beispielen beschrieben.

So erhält man beispielsweise eine Verbindung der allgemeinen Formel II durch Alkylierung und/oder Acylierung eines entsprechenden Nitroanilins, wobei das so erhaltene Nitroanilin anschließend mittels Reduktion in eine entsprechende Diamino-Verbindung und die so erhaltene Diaminoverbindung erforderlichenfalls mittels Alkylierung und/oder Acylierung in die gewünschte Ausgangsverbindung der allgemeinen Formel II übergeführt wird. Während diesen Umsetzungen kann gegebenenfalls eine reaktive Gruppe wie eine Amino- oder Iminogruppe durch einen üblichen Schutzrest geschützt sein, der anschließend mittels üblichen Methoden wieder abgespalten wird.

Eine Ausgangsverbindung der allgemeinen Formeln IV, VII und IX erhält man zweckmäßigerweise in Analogie zu Verfahren a) der vorliegenden Erfindung.

Ferner können die erhaltenen Verbindungen der allgemeinen Formel I in ihre Enantiomeren und/oder Diastereomeren aufgetrennt werden.

So lassen sich beispielsweise die erhaltenen Verbindungen der allgemeinen Formel I, welche in Racematen auftreten, nach an sich bekannten Methoden (siehe Allinger N. L. und Eliel E. L. in "Topics in Stereochemistry", Vol. 6, Wiley Interscience, 1971) in ihre optischen Antipoden und Verbindungen der allgemeinen Formel I mit

mindestens 2 asymmetrischen Kohlenstoffatomen auf Grund ihrer physikalisch-chemischen Unterschiede nach an sich bekannten Methoden, z.B. durch Chromatographie und/oder fraktionierte Kristallisation, in ihre Diastereomeren auftrennen, die, falls sie in racemischer Form anfallen, anschließend wie oben erwähnt in die Enantiomeren getrennt werden können.

Die Enantiomerentrennung erfolgt vorzugsweise durch Säulentrennung an chiralen Phasen oder durch Umkristallisieren aus einem optisch aktiven Lösungsmittel oder durch Umsetzen mit einer mit der racemischen Verbindung Salze oder Derivate wie z.B. Ester oder Amide bildenden optisch aktiven Substanz, insbesondere Säuren und ihre aktivierte Derivate oder Alkohole, und Trennen des auf diese Weise erhaltenen diastereomeren Salzgemisches oder Derivates, z.B. auf Grund von verschiedenen Löslichkeiten, wobei aus den reinen diastereomeren Salzen oder Derivaten die freien Antipoden durch Einwirkung geeigneter Mittel freigesetzt werden können. Besonders gebräuchliche, optisch aktive Säuren sind z.B. die D- und L-Formen von Weinsäure oder Dibenzoylweinsäure, Di-o-Tolylweinsäure, Apfelsäure, Mandelsäure, Camphersulfonsäure, Glutaminsäure, Asparaginsäure oder Chinasäure. Als optisch aktiver Alkohol kommt beispielsweise (+)- oder (-)-Menthol und als optisch aktiver Acylrest in Amiden beispielsweise der (+)- oder (-)-Menthoxycarbonylrest in Betracht.

Des Weiteren können die erhaltenen Verbindungen der Formel I in ihre Salze, insbesondere für die pharmazeutische Anwendung in ihre physiologisch verträglichen Salze mit anorganischen oder organischen Säuren, übergeführt werden. Als Säuren kommen hierfür beispielsweise Salzsäure, Bromwasserstoffsäure, Schwefelsäure, Methansulfonsäure, Phosphorsäure, Fumarsäure, Bernsteinsäure, Milchsäure, Zitronensäure, Weinsäure oder Maleinsäure in Betracht.

Außerdem lassen sich die so erhaltenen neuen Verbindungen der Formel I, falls diese eine Carboxygruppe enthalten, gewünschtenfalls anschließend in ihre Salze mit anorganischen oder organischen Basen, insbesondere für die pharmazeutische Anwendung in ihre physiologisch verträglichen Salze, überführen. Als Basen

kommen hierbei beispielsweise Natriumhydroxid, Kaliumhydroxid, Cyclohexylamin, Ethanolamin, Diethanolamin und Triethanolamin in Betracht.

Wie bereits eingangs erwähnt, weisen die neuen Verbindungen der allgemeinen Formel I und deren Salze wertvolle Eigenschaften auf. So stellen die Verbindungen der allgemeinen Formel I, in denen R² eine Cyanogruppe darstellt, wertvolle Zwischenprodukte zur Herstellung der übrigen Verbindungen der allgemeinen Formel I dar, und die Verbindungen der allgemeinen Formel I, in denen R² eine der eingangs erwähnten Amidinogruppen darstellt, sowie deren Tautomeren, deren Stereoisomeren und deren physiologisch verträglichen Salze weisen wertvolle pharmakologische Eigenschaften auf, insbesondere eine antithrombotische Wirkung, welche vorzugsweise auf einer Thrombin oder Faktor Xa beeinflussenden Wirkung beruht, beispielsweise auf einer thrombinhemmenden oder Faktor Xa-hemmenden Wirkung, auf einer die aPTT-Zeit verlängernden Wirkung und auf einer Hemmwirkung auf verwandte Serinproteasen wie z. B. Trypsin, Urokinase Faktor VIIa, Faktor IX, Faktor XI und Faktor XII.

Beispielsweise wurden die Verbindungen

A = 4-{N-[2,5-Dimethyl-4-(2-methyl-pyrrolidinocarbonyl)-phenylaminocarbonylmethyl]-amino}-benzamidin,

B = 4-[N-(2,5-Dimethyl-4-isopropylcarbonyl-phenylaminocarbonylmethyl)amino]-benzamidin und

C = 4-{N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-isopropyl-N'-(2-ethoxycarbonylethylcarbonyl)-amino)-phenylaminocarbonylmethyl]amino}-benzamidin

auf ihre Wirkung auf die aPTT-Zeit-Verlängerung wie folgt untersucht:

Material: -Plasma, aus humanem Citratblut,
-PTT-Reagenz, Boehringer Mannheim (524298),

- Calcium-Lösung (0.025 Mol/l), Behring Werke, Marburg (ORH 056/57),
- Diethylbarbiturataacetat-Puffer, Behring Werke, Marburg (ORWH 60/61),
- Biomatic B10 Koagulometer, Desaga, Wiesloch.

Durchführung:

Die Bestimmung der aPTT-Zeit erfolgte mit einem Biomatic B10-Koagulometer der Firma Desaga.

Die Testsubstanz wurde in die vom Hersteller vorgeschriebenen Testgefäß mit 0,1 ml humanem Citrat-Plasma und 0,1 ml PTT-Reagenz gegeben. Der Ansatz wurde für drei Minuten bei 37°C inkubiert. Durch Zugabe von 0,1 ml Calcium-Lösung wurde die Gerinnungsreaktion gestartet. Gerätebedingt erfolgt mit der Eingabe der Calcium-Lösung die Messung der Zeit bis zur Gerinnung des Ansatzes. Als Kontrolle dienten Ansätze, bei denen 0,1 ml DBA-Puffer zugegeben wurden.

Gemäß der Definition wurde über eine Dosis-Wirkungskurve die effektive Substanzkonzentration ermittelt, bei der die aPTT-Zeit gegenüber der Kontrolle verdoppelt wurde.

Die nachfolgende Tabelle enthält die gefundenen Werte:

Substanz	aPTT-Zeit (ED ₂₀₀ in µM)
A	0.65
B	0.67
C	0.57

Die erfindungsgemäß hergestellten Verbindungen der allgemeinen Formel I, in der R^2 keine Cyanogruppe darstellt, sind gut verträglich, da bei ihrer pharmakologischen Untersuchung keine toxischen Nebenwirkungen beobachtet werden konnten.

Aufgrund ihrer pharmakologischen Eigenschaften eignen sich die neuen Verbindungen und deren physiologisch verträglichen Salze zur Vorbeugung und Behandlung venöser und arterieller thrombotischer Erkrankungen, wie zum Beispiel der Behandlung von tiefen Beinvenen-Thrombosen, der Verhinderung von Reocclusionen nach Bypass-Operationen oder Angioplastie (PT(C)A), sowie der Occlusion bei peripheren arteriellen Erkrankungen wie Lungenembolie, der disseminierten intravaskulären Gerinnung, der Prophylaxe der Koronarthrombose, der Prophylaxe des Schlaganfalls und der Verhinderung der Occlusion von Shunts. Zusätzlich sind die erfindungsgemäßen Verbindungen zur antithrombotischen Unterstützung bei einer thrombolytischen Behandlung, wie zum Beispiel mit Alteplase, Reteplase, Tenecteplase, Staphylokinase oder Streptokinase, zur Verhinderung der Langzeitrestenose nach PT(C)A, zur Prophylaxe und Behandlung von ischämischen Vorfällen in Patienten mit instabiler Angina oder nicht-transmuralem Herzinfarkt, zur Verhinderung der Metastasierung und des Wachstums von koagulationsabhängigen Tumoren und von fibrinabhängigen Entzündungsprozessen, z.B. bei der Behandlung der pulmonalen Fibrose, zur Prophylaxe und Behandlung der rheumatoïden Arthritis, zur Verhütung oder Verhinderung von Fibrin-abhängigen Gewebsadhäsionen und/oder Narbengewebebildung sowie zur Förderung von Wundheilungsprozessen geeignet. Die neuen Verbindungen und deren physiologisch verträgliche Salze können therapeutisch in Kombination mit Inhibitoren der Plättchen-Aggregation wie Fibrinogen-Rezeptorantagonisten (z.B. Abciximab, Eptifibatide, Tirofiban), mit Inhibitoren der ADP-induzierten Aggregation (z.B. Clopidogrel, Ticlopidin), mit P₂T-Rezeptorantagonisten (z.B. Cangrelor) oder mit kombinierten Thromboxan Rezeptorantagonisten/Synthetaseinhibitoren (z.B. Terbogrel) eingesetzt werden.

Die zur Erzielung einer entsprechenden Wirkung erforderliche Dosierung beträgt zweckmäßigerweise bei intravenöser Gabe 0,1 bis 30 mg/kg, vorzugsweise 0,3 bis 10 mg/kg, und bei oraler Gabe 0,1 bis 50 mg/kg, vorzugsweise 0,3 bis 30 mg/kg,

jeweils 1 bis 4 x täglich. Hierzu lassen sich die erfindungsgemäß hergestellten Verbindungen der Formel I, gegebenenfalls in Kombination mit anderen Wirksubstanzen, zusammen mit einem oder mehreren inerten üblichen Trägerstoffen und/oder Verdünnungsmitteln, z.B. mit Maisstärke, Milchzucker, Rohrzucker, mikrokristalliner Zellulose, Magnesiumstearat, Polyvinylpyrrolidon, Zitronensäure, Weinsäure, Wasser, Wasser/Ethanol, Wasser/Glycerin, Wasser/Sorbit, Wasser/Polyethylenglykol, Propylenglykol, Cetylstearylalkohol, Carboxymethylcellulose oder fetthaltigen Substanzen wie Hartfett oder deren geeigneten Gemischen, in übliche galenische Zubereitungen wie Tabletten, Dragées, Kapseln, Pulver, Suspensionen oder Zäpfchen einarbeiten.

Die nachfolgenden Beispiele sollen die Erfindung näher erläutern:

Beispiel 1

4-[N-(5-Phenylsulfonylamino-2-methyl-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzamidin

a. 5-Phenylsulfonylamino-2-methyl-nitrobenzol

1.52 g (0.01 Mol) 4-Methyl-3-nitro-anilin und 1.32 g (0.01 Mol) Benzolsulfonsäurechlorid werden in 30 ml Pyridin 1 Stunde auf dem Dampfbad erhitzt. Das Lösungsmittel wird abdestilliert und der Rückstand chromatographisch gereinigt (Kieselgel; Dichlormethan/Ethanol 99:1).

Ausbeute: 2.9 g (100% der Theorie),

R_f-Wert: 0.29 (Kieselgel; Dichlormethan/Ethanol = 50:1)

b. 5-Phenylsulfonylamino-2-methyl-anilin

2.9 g (0.01 Mol) 5-Phenylsulfonylamino-2-methyl-nitrobenzol werden in 100 ml Methanol gelöst und nach Zugabe von 0.5 g 20%igem Palladium auf Kohle bei Raumtemperatur mit 5 bar Wasserstoffdruck hydriert. Der Katalysator wird abfiltriert und das Filtrat eingedampft.

Ausbeute: 1.7 g (65% der Theorie),

R_f-Wert: 0.49 (Kieselgel; Dichlormethan/Ethanol = 19:1)

Schmelzpunkt: 142-144°C.

c. 4-[N-(5-Phenylsulfonylamino-2-methyl-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzonitril

Zu einer Lösung aus 242 mg (1.5 mMol) 4-Cyanophenylessigsäure in 30 ml Tetrahydrofuran werden 240 mg (1.5 mMol) N,N'-Carbonyldiimidazol gegeben und 15 Minuten gerührt. Anschließend werden 393 mg (1.5 mMol) 5-Phenylsulfonylamino-2-methyl-anilin zugegeben und 48 Stunden nachgerührt. Das Lösungsmittel wird abdestilliert und der Rückstand chromatographisch gereinigt (Kieselgel; Dichlormethan/Ethanol = 99:1).

Ausbeute: 0.53 g (87% der Theorie),

R_f-Wert: 0.25 (Kieselgel; Dichlormethan/Ethanol = 50:1)

Schmelzpunkt: 120-122°C.

d. 4-[N-(5-Phenylsulfonylamino-2-methyl-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzamidin

440 mg (1.09 mMol) 4-[N-(5-Phenylsulfonylamino-3-methyl-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzonitril werden in 35 ml mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol 48 Stunden bei Raumtemperatur gerührt. Das Lösemittel wird bei maximal 30°C Badtemperatur im Vakuum entfernt und durch 35 ml absolutes Ethanol ersetzt. Man setzt 1.05 g (11 mMol) Ammoniumcarbonat zu und röhrt 48 Stunden. Anschließend wird das Lösungsmittel abdestilliert und der Rückstand chromatographisch gereinigt (Kieselgel; Dichlormethan/Ethanol = 9:1).

Ausbeute: 0.24 g (48% der Theorie),

R_f-Wert: 0.27 (Kieselgel; Dichlormethan/Ethanol = 4:1)

C₂₂H₂₂N₄O₃S x HCl (422.52/458.98)

Massenspektrum: (M+H)⁺ = 423
(2M+H)⁺ = 845

Beispiel 2

4-[N-(4-Phenylsulfonylamino-2-methyl-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-[N-(4-Phenylsulfonylamino-2-methyl-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 86% der Theorie,

$C_{22}H_{22}N_4O_3S \times HCl$ (422.52/458.98)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 423$

Beispiel 3

4-[N-(2,3-Dimethyl-5-phenylsulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-[N-(2,3-Dimethyl-5-phenylsulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 82% der Theorie,

R_f -Wert: 0.24 (Kieselgel; Dichlormethan/Ethanol = 4:1)

$C_{23}H_{24}N_4O_3S \times HCl$ (436.54/473.01)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 437$

$(2M+H)^+ = 873$

Beispiel 4

4-[N-(2,6-Dichlor-4-phenylsulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-[N-(2,6-Dichlor-4-phenylsulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 80% der Theorie,

R_f -Wert: 0.08 (Kieselgel; Dichlormethan/Ethanol = 4:1)

$C_{21}H_{18}Cl_2N_4O_3S$ (477.39)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 477/79/81$ (Chlorisotope)

$(M+Na)^+ = 499/01/03$

Beispiel 5

4-[N-(2-Ethyl-5-phenylsulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-[N-(2-Ethyl-5-phenylsulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 52% der Theorie,

R_f -Wert: 0.32 (Kieselgel; Dichlormethan/Methanol = 5:1)

$C_{23}H_{24}N_4O_3S \times HCl$ (436.53/472.99)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 437$

$(2M+H)^+ = 873$

Beispiel 6

4-[N-(6-Phenylsulfonylamino-indan-4-yl)-aminocarbonylmethyl]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-[N-(6-Phenylsulfonylamino-indan-4-yl)-aminocarbonylmethyl]-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigten Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 33% der Theorie,

$C_{24}H_{24}N_4O_3S \times HCl$ (448.6/485.0)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 449$

Beispiel 7

4-[N-(2,3-Dimethyl-4-phenylsulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-[N-(2,3-Dimethyl-4-phenylsulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 70% der Theorie,
 $C_{23}H_{24}N_4O_3S \times HCl$ (436.5/473.0)
Massenspektrum: $(M+H)^+ = 437$

Beispiel 8

4-[N-(2,6-Dimethyl-4-phenylsulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzamidin
Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-[N-(2,6-Dimethyl-4-phenylsulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 71% der Theorie,
 $C_{23}H_{24}N_4O_3S \times HCl$ (436.5/473.0)
Massenspektrum: $(M+H)^+ = 437$
 $(2M+H)^+ = 873$

Beispiel 9

4-[N-(2,6-Dimethyl-3-phenylsulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzamidin
Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-[N-(2,6-Dimethyl-3-phenylsulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 67% der Theorie,
 $C_{23}H_{24}N_4O_3S \times HCl$ (436.5/473.0)
Massenspektrum: $(M+H)^+ = 437$

Beispiel 10

4-[N-[2-Methyl-5-(naphth-1-yl-sulfonylamino)-phenyl]-aminocarbonylmethyl]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-[N-[2-Methyl-5-(naphth-1-yl-sulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 29% der Theorie,

$C_{26}H_{24}N_4O_3S \times HCl$ (472.66/509.03)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 473$

Beispiel 11

4-{N-[2-Methyl-5-(3-methyl-phenylsulfonylamino)-phenyl]-aminocarbonylmethyl}-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-{N-[2-Methyl-5-(3-methyl-phenylsulfonylamino)-phenyl]-aminocarbonylmethyl}-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 59% der Theorie,

$C_{23}H_{24}N_4O_3S \times HCl$ (436.5/473.0)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 437$

Beispiel 12

4-{N-[2-Methyl-5-(2-trifluormethyl-phenylsulfonylamino)-phenyl]-aminocarbonylmethyl}-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-{N-[2-Methyl-5-(2-fluormethyl-phenylsulfonylamino)-phenyl]-aminocarbonylmethyl}-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 48% der Theorie,

$C_{23}H_{21}F_3N_4O_3S \times HCl$ (490.5/526.97)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 491$

Beispiel 13

4-{N-[2-Methyl-5-(2-ethoxycarbonylphenylsulfonylamino)-phenyl]-aminocarbonylmethyl}-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-{N-[2-Methyl-5-(2-ethoxycarbonylphenylsulfonylamino)-phenyl]-aminocarbonylmethyl}-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 34% der Theorie,

$C_{25}H_{26}N_4O_5S \times HCl$ (494.55/531.04)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 495$
 $(2M+H)^+ = 989$

Beispiel 14

4-{N-[5-(N'-Benzyl-N'-butyl-aminocarbonyl)-2-methyl-phenyl]-aminocarbonylmethyl}-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-{N-[5-(N'-Benzyl-N'-butyl-aminocarbonyl)-2-methyl-phenyl]-aminocarbonylmethyl}-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 39% der Theorie,

$C_{28}H_{32}N_4O_2 \times HCl$ (456.6/493.0)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 457$

Beispiel 15

4-[N-(2,4-Dimethyl-5-phenylsulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-[N-(2,4-Dimethyl-5-phenylsulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 85% der Theorie,

$C_{23}H_{24}N_4O_5S \times HCl$ (436.54/473.01)

Massenspektrum: $M^+ = 436$

Beispiel 16

4-{N-[2,4-Dimethyl-5-(naphth-1-yl-sulfonylamino)-phenyl]-aminocarbonylmethyl}-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-{N-[2,4-Dimethyl-5-(naphth-1-yl-sulfonylamino)-phenyl]-aminocarbonylmethyl}-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 79% der Theorie,

$C_{27}H_{26}N_4O_5S \times HCl$ (486.60/523.07)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 487$

Beispiel 17

4-[N-(2,4-Dimethyl-5-benzylsulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-[N-(2,4-Dimethyl-5-benzylsulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 78% der Theorie,

$C_{24}H_{26}N_4O_5S \times HCl$ (450.57/487.04)

Massenspektrum: $M^+ = 450$

Beispiel 18

4-[N-(2-Ethoxycarbonylmethyl-5-phenylsulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzamidin

a. 2,4-Diamino-phenylessigsäure-tert.butylester

Hergestellt analog Beispiel 1b aus 2,4-Dinitro-phenylessigsäure-tert.butylester, 10%igem Palladium auf Kohle und Wasserstoff in Methanol.

Ausbeute: 94% der Theorie,

R_f -Wert: 0.36 (Kieselgel; Dichlormethan/Methanol = 19:1)

b. 2-Amino-4-phenylsulfonylamino-phenylessigsäure-tert.butylester

Hergestellt analog Beispiel 1a aus 2,4-Diamino-phenylessigsäure-tert.butylester und Benzolsulfonsäurechlorid in Pyridin.

Ausbeute: 30% der Theorie,

R_f -Wert: 0.34 (Kieselgel; Dichlormethan/Methanol = 19:1)

c. 4-[N-(2-Ethoxycarbonylmethyl-5-phenylsulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1c aus 2-Amino-4-phenylsulfonylamino-phenylessigsäure-tert.butylester, 4-Cyanophenylsäure und N,N'-Carbonyldiimidazol in Tetrahydrofuran bei 50°C, anschließende Umsetzung analog Beispiel 1d mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 56% der Theorie,

$C_{25}H_{26}N_4O_5S \times HCl$ (494.56/531.03)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 495$

Beispiel 19

4-[N-(2-Trifluormethyl-4-phenylsulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-[N-(2-Trifluormethyl-4-phenylsulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 46% der Theorie,

$C_{22}H_{19}F_3N_4O_3S \times HCl$ (476.48/512.94)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 477$

Beispiel 20

4-[N-[2-Methyl-5-(2,3,5,6-tetramethyl-phenylsulfonylamino)-phenyl]-aminocarbonylmethyl]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-{N-[2-Methyl-5-(2,3,5,6-tetramethyl-phenylsulfonylamino)-phenyl]-aminocarbonylmethyl}-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 79% der Theorie,

$C_{26}H_{30}N_4O_3S \times HCl$ (478.61/515.07)

R_f -Wert: 0.18 (Kieselgel; Dichlormethan/Ethanol = 4:1)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 479$

Beispiel 21

4-[N-(2-Hydroxycarbonylmethyl-5-phenylsulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzamidin

Ein Gemisch aus 0.53 g (0.001 Mol) 4-[N-(2-Ethoxycarbonylmethyl-5-phenylsulfonylamino-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzamidin, 0.2 g (0.005 Mol) Natriumhydroxid, 15 ml Wasser und 3 ml Ethanol wird 2 Stunden bei Raumtemperatur gerührt. Danach wird mit 10 ml Wasser verdünnt und mit 2 molarer Salzsäure neutralisiert. Das kristalline Produkt wird abgesaugt, in 10 ml Tetrahydrofuran und 3 ml Wasser gelöst, mit 2 molarer Salzsäure auf pH 4 gestellt und eingedampft.

Ausbeute: 0.31 g (62% der Theorie),

$C_{23}H_{22}N_4O_5S \times HCl$ (466.51/502.97)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 467$

$(M+Na)^+ = 489$

Beispiel 22

4-{N-[5-(N'-(Ethoxycarbonylmethyl)-N'-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino)-2-methyl-phenyl]-aminocarbonylmethyl}-benzamidin

a. 5-[N-Ethoxycarbonylmethyl-N-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino]-2-methyl-nitrobenzol

Zu einer Lösung aus 6 g (0.017 Mol) 2-Methyl-5-(naphthyl-1-yl-sulfonyl)amino-nitrobenzol in 120 ml Dimethylsulfoxid gibt man zuerst 2 g (0.018 Mol) Kalium-tert.butylat und nach 30 Minuten 2.5 ml (0.023 Mol) Bromessigsäureethylester zu und führt 12 Stunden. Anschließend wird das Reaktionsgemisch mit Ether verdünnt, mit 14%iger Natriumchloridlösung gewaschen und getrocknet. Das Lösungsmittel wird abdestilliert und der Rückstand chromatographisch gereinigt (Kieselgel; Dichlormethan/Ethanol = 99:1)

Ausbeute: 6.7 g (92% der Theorie),

R_f-Wert: 0.64 (Kieselgel; Dichlormethan/Ethanol = 50:1)

b. 5-[N-Ethoxycarbonylmethyl-N-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino]-2-methyl-anilin

Hergestellt analog Beispiel 1b aus 5-[N-Ethoxycarbonylmethyl-N-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino]-2-methyl-nitrobenzol, 10%igem Palladium auf Kohle und Wasserstoff in Methanol.

Ausbeute: 99% der Theorie,

R_f-Wert: 0.46 (Kieselgel; Dichlormethan/Ethanol = 19:1)

c. 4-{N-[5-(N'-(Ethoxycarbonylmethyl)-N'-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino)-2-methyl-phenyl]-aminocarbonylmethyl}-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1c aus 5-[N-Ethoxycarbonylmethyl-N-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino]-2-methyl-anilin, 4-Cyanophenylsäure und N,N'-Carbonyldiimidazol in Tetrahydrofuran, anschließende Umsetzung analog Beispiel 1d mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 39% der Theorie,

C₃₀H₃₀N₄O₅S x HCl (558.7/595.1)

Massenspektrum: (M+H)⁺ = 559

Beispiel 23

4-{N-[5-(N'-(Morpholinocarbonylmethyl)-N'-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino)-2-methyl-phenyl]-aminocarbonylmethyl}-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-{N-[5-(N'-(Morpholinocarbonylmethyl)-N'-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino)-2-methyl-phenyl]-aminocarbonylmethyl}-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 13% der Theorie,

$C_{32}H_{33}N_5O_5S \times HCl$ (599.7/636,18)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 600$

Beispiel 24

4-{N-[5-(N'-Methyl-N'-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino)-2-methyl-phenyl]-aminocarbonylmethyl}-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-{N-[5-(N'-Methyl-N'-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino)-2-methyl-phenyl]-aminocarbonylmethyl}-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 51% der Theorie,

$C_{27}H_{26}N_4O_3S \times CH_3COOH$ (486.6/546.6)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 487$

Beispiel 25

4-{N-[5-(N'-Hydroxycarbonylmethyl-N'-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino)-2-methyl-phenyl]-aminocarbonylmethyl}-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 21 aus 4-{N-[5-(N'-Ethoxycarbonylmethyl-N'-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino)-2-methyl-phenyl]-aminocarbonylmethyl}-benzamidin, Natronlauge in Ethanol/Wasser und anschließender Behandlung mit Salzsäure.

Ausbeute: 87% der Theorie,

$C_{28}H_{26}N_4O_5S \times HCl$ (530.6/567.1)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 531$

Beispiel 26

4-[N-(2-Methyl-5-phenylaminosulfonyl-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-[N-(2-Methyl-5-phenylaminosulfonyl-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 17% der Theorie,

$C_{22}H_{22}N_4O_3S \times HCl$ (422.5/458.97)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 423$

Beispiel 27

4-[N-[2-Methyl-4-(chinolin-8-yl-sulfonylamino)-phenyl]-aminocarbonylmethyl]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-[N-[2-Methyl-4-(chinolin-8-yl-sulfonylamino)-phenyl]-aminocarbonylmethyl]-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 26% der Theorie,

$C_{25}H_{23}N_5O_3S \times HCl$ (473.6/510.1)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 474$
 $(2M+H)^+ = 947$

Beispiel 28

4-[N-[2-Methyl-5-(1,2,3,4-tetrahydrochinolin-8-yl-sulfonylamino)-phenyl]-aminocarbonylmethyl]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-[N-[2-Methyl-5-(1,2,3,4-tetrahydrochinolin-8-yl-sulfonylamino)-phenyl]-aminocarbonylmethyl]-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 43% der Theorie,

$C_{25}H_{27}N_5O_3S \times 2 HCl$ (477.6/550.52)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 478$

Beispiel 29

4-[N-(4-Benzyl-phenyl)-N-ethyl-aminocarbonylmethyloxy]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-{N-(4-Benzyl-phenyl)-N-ethyl-aminocarbonylmethoxy}-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumacetat.

Ausbeute: 33% der Theorie,

$C_{24}H_{25}N_3O_2 \times HI$ (387.48/515.40)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 388$

Beispiel 30

4-{2-{N-[4-(N'-Ethoxycarbonylmethyl-N'-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino)-phenyl]-N-ethyl-aminocarbonyl}ethyl}-benzamidin

a. 4-(Naphth-1-yl-sulfonylamino)-nitrobenzol

Zu einer Lösung aus 5.8 g (0.042 Mol) 4-Nitrobenzol in 20 ml Pyridin werden unter Eisbadkühlung 10 g (0.042 Mol) Naphthalin-4-sulfonsäurechlorid zugegeben und innerhalb 20 Minuten auf 100°C Badtemperatur erwärmt. Nach weiteren 20 Minuten wird auf 50°C abgekühlt, 8 ml 6 molare Natronlauge zugegeben und danach 20 Minuten bei 60°C gerührt. Das Lösungsmittel wird abdestilliert, der Rückstand in 150 ml Wasser eingerührt und das Produkt abgesaugt.

Ausbeute: 11.2 g (81% der Theorie),

Schmelzpunkt: 210-215°C.

b. 4-[N-Ethoxycarbonylmethyl-N-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino]-nitrobenzol

Zu einer Lösung aus 11.1 g (33.8 mMol) 4-(Naphthalin-1-sulfonylamino)-nitrobenzol in 100 ml Dimethylformamid werden bei 0°C 3.9 g (39 mMol) Kalium-tert.butylat zugegeben und nach 1 Stunde 7 g (42 mMol) Bromessigsäureethylester. Danach wird 1.5 Stunden bei 0°C und 12 Stunden bei Raumtemperatur gerührt. Anschließend wird mit Essigester verdünnt und mit Wasser gewaschen. Die organische Phase wird getrocknet und eingedampft. Der Rückstand wird chromatographisch gereinigt (Kieselgel; Methylchlorid).

Ausbeute: 14 g (100% der Theorie),

R_f -Wert: 0.43 (Kieselgel; Dichlormethan)

c. 4-[N-Ethoxycarbonylmethyl-N-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino]-anilin

Hergestellt analog Beispiel 1b aus 4-[N-Ethoxycarbonylmethyl-N-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino]-nitrobenzol, 10%igem Palladium auf Kohle und Wasserstoff in Ethanol.

Ausbeute: 82% der Theorie,

Schmelzpunkt: 98-103°C

C₂₀H₂₀N₂O₄S (384.45)

Massenspektrum: M⁺ = 384

d. N-[4-(N'-Ethoxycarbonylmethyl-N'-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino)-phenyl]-ethylamin

Zu einer Lösung aus 3.2 g (84 mMol) 4-[N-Ethoxycarbonylmethyl-N-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino]-anilin in 100 ml Methanol werden bei 0°C 0.48 ml (84 mMol) Acetaldehyd und 0.48 ml Eisessig zugegeben und danach portionsweise mit 0.53 g (84 mMol) Natriumcyanborhydrid versetzt. Anschließend lässt man die Reaktion auf Raumtemperatur kommen und röhrt noch 5 Stunden nach. Das Lösungsmittel wird abdestilliert, der Rückstand in Essigester aufgenommen und mit Wasser gewaschen. Die vereinigten organischen Extrakte werden getrocknet und eingedampft.

Ausbeute: 3.3 g (95% der Theorie),

R_f-Wert: 0.36 (Kieselgel; Dichlormethan/Essigester = 19:1)

e. 4-[2-{N-[4-(N'-Ethoxycarbonylmethyl-N'-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino)-phenyl]-N-ethyl-aminocarbonyl}ethyl]-benzonitril

Zu einer Lösung aus 1.3 g (72 mMol) 4-Cyanophenylpropionsäure in 70 ml Tetrahydrofuran werden bei -40°C 0.96 ml (86 mMol) N-Methyl-morpholin und 1 ml (79 mMol) Chlorameisensäureisobutylester zugegeben und 1 Stunde nachgerührt. Anschließend werden bei 0°C 3.4 g (82 mMol) N-[4-(N'-Ethoxycarbonylmethyl-N'-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino)-phenyl]-ethylamin zugegeben und man lässt die Reaktion über Nacht auf Raumtemperatur erwärmen. Danach wird mit Essigester verdünnt und mit Wasser gewaschen. Die vereinigten organischen Extrakte werden getrocknet und eingedampft. Der Rückstand wird chromatographisch gereinigt (Kieselgel; Dichlormethan/Essigester = 19:1).

Ausbeute: 1.3 g (32% der Theorie).

f. 4-{2-{N-[4-(N'-Ethoxycarbonylmethyl-N'-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino)-phenyl]-N-ethyl-aminocarbonyl}ethyl}-benzamidin

In eine Lösung aus 1.25 g (2.2 mMol) 4-{2-{N-[4-(N'-Ethoxycarbonylmethyl-N'-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino)-phenyl]-N-ethyl-aminocarbonyl}ethyl}-benzonitril und 0.66 g (7 mMol) Triethylamin in 30 ml Pyridin wird 20 Minuten lang bei 0°C Schwefelwasserstoff eingeleitet und 20 Minuten nachgerührt. Anschließend wird das Lösungsmittel abdestilliert, der Rückstand in Dichlormethan aufgenommen und mit Wasser gewaschen. Die organische Phase wird getrocknet und eingedampft. Der Rückstand wird in 40 ml Aceton aufgenommen und mit 3.1 g (0.022 Mol) Methyljodid versetzt. Nach 48 Stunden wird eingedampft, das Rohprodukt in 50 ml Ethanol aufgenommen, mit 0.9 g (0.012 Mol) Ammoniumacetat versetzt und 20 Stunden bei Raumtemperatur gerührt. Nach Abdampfen des Lösungsmittels wird der Rückstand chromatographisch gereinigt (Kieselgel; Dichlormethan/Ethanol = 9:1).

Ausbeute: 0.5 g (31% der Theorie),

Schmelzpunkt: 75-79°C

$C_{32}H_{34}N_4O_5S \times HCl$ (586.71/714.62)

Massenspektrum: $(M+H)^+$ = 587

Beispiel 31

4-{2-{N-[4-(N'-Hydroxycarbonylmethyl-N'-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino)-phenyl]-N-ethyl-aminocarbonyl}ethyl}-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 21 aus 4-{2-{N-[4-(N'-Ethoxycarbonylmethyl-N'-(naphth-1-yl-sulfonyl)-amino)-phenyl]-N-ethyl-aminocarbonyl}ethyl}-benzamidin, Natronlauge in Ethanol und anschließender Behandlung mit Salzsäure.

Ausbeute: 50% der Theorie,

Schmelzpunkt: 191-195°C

$C_{30}H_{30}N_4O_5S \times HCl$ (558.66/595.12)

Massenspektrum: $(M+H)^+$ = 559

$(M+Na)^+$ = 581

Beispiel 32

4-[N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-ethoxycarbonylmethylaminocarbonyl-N'-isopropyl-amino)-phenyl]-aminocarbonylmethyl]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-[N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-ethoxycarbonylmethylaminocarbonyl-N'-isopropyl-amino)-phenyl]-aminocarbonylmethyl]-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumacetat.

Ausbeute: 64% der Theorie,

$C_{25}H_{33}N_5O_4 \times HCl$ (467.57/504.03)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 468$
 $(M+Cl)^- = 502/04$ (Chlorisotope)

Beispiel 33

4-[2-[N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-ethoxycarbonylmethylaminocarbonyl-N'-isopropyl-amino)-phenyl]-aminocarbonyl]ethyl]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-[2-[N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-ethoxycarbonylmethylaminocarbonyl-N'-isopropyl-amino)-phenyl]-aminocarbonyl]ethyl]-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumacetat.

Ausbeute: 73% der Theorie,

$C_{26}H_{35}N_5O_4 \times HCl$ (481.59/518.06)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 482$
 $(M-H)^- = 480$

Beispiel 34

4-[N-[4-Phenylsulfonylamino-phenyl]-N-ethyl-aminocarbonylmethylamino]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-{N-[4-Phenylsulfonylamino-phenyl]-N-ethyl-aminocarbonylmethylamino}-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumcarbonat.

Ausbeute: 54% der Theorie,

$C_{23}H_{25}N_5O_3S \times HCl$ (451.55/488.01)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 452$

Beispiel 35

4-{N-[N'-Ethyl-N'-(4-piperidinomethyl-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-N-ethoxy-carbonylmethyl-amino}-benzamidin

a. N-Ethyl-4-piperidinomethyl-anilin

Zu 8.5 g (0.1 Mol) Piperidin werden unter Eiskühlung 10 ml Formaldehyd (37% in Wasser) zugetropft und danach bei 15°C zuerst 12.1 g (0.1 Mol) N-Ethyl-anilin und anschließend 3 g (0.05 Mol) Eisessig zugetropft. Anschließend werden 40 ml Ethanol zugesetzt und 18 Stunden zum Rückfluß erhitzt. Das Ethanol wird abdestilliert, der Rückstand in Dichlormethan aufgenommen und mit verdünnter Natronlauge gewaschen. Die organische Phase wird getrocknet und chromatographisch gereinigt (Kieselgel; Essigester).

Ausbeute: 6.4 g (30% der Theorie),

R_f-Wert: 0.35 (Kieselgel; Essigester/Ethanol/Ammoniak = 9:1:0.1)

b. 4-{N-[N'-Ethyl-N'-(4-piperidinomethyl-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-N-ethoxy-carbonylmethyl-amino}-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 30e aus N-Ethyl-4-piperidino-methyl-anilin, 4-(N-Hydroxycarbonylmethyl-N-methoxycarbonyl)-amino-benzonitril, N-Methyl-morpholin und Chlorameisensäureisobutylester in Tetrahydrofuran.

Ausbeute: 58% der Theorie,

R_f-Wert: 0.74 (Kieselgel; Dichlormethan/Essigester = 9:1)

c. 4-[N-[N'-Ethyl-N'-(4-piperidinomethyl-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-N-ethoxy-carbonylmethyl-amino]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-[N-[Ethyl-(4-piperidino-methyl-phenyl)-amino-carbonylmethyl]-methoxycarbonylmethyl]-amino-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumacetat.

Ausbeute: 52% der Theorie,

$C_{27}H_{37}N_5O_3 \times 2 HCl$ (479.63/552.55)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 480$

Beispiel 36

4-[N-[N'-Ethyl-N'-(3-benzyl-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-N-ethoxycarbonylmethyl-amino]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-[N-[N'-Ethyl-N'-(3-benzyl-phenyl)-amino-carbonylmethyl]-N-ethoxycarbonylmethyl-amino]-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumacetat.

Ausbeute: 47% der Theorie,

$C_{28}H_{32}N_4O_3 \times HCl$ (472.59/509.05)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 473$

Beispiel 37

4-[N-[N'-Ethyl-N'-(4-(pyridin-3-yl-methyl)-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-N-ethoxy-carbonylmethyl-amino]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-[N-[N'-Ethyl-N'-(4-(pyridin-3-yl-methyl)-phenyl)-aminocarbonylmethyl]-N-ethoxycarbonylmethyl-amino]-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumacetat.

Ausbeute: 51% der Theorie,

$C_{27}H_{31}N_5O_3 \times HCl$ (473.54/510.04)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 474$

Beispiel 38

4-[N-[4-(3,5-Diethyl-pyrazol-1-yl)-3-methyl-phenylaminocarbonylmethyl]amino]-benzamidin

a. 4-(3,5-Diethyl-pyrazol-1-yl)-3-methyl-iodbenzol

Ein Gemisch aus 0.7 g (5.07 mMol) Heptan-3,5-dion, 1.4 g (5.06 mMol) 4-Hydrazino-3-methyl-iodbenzol und 0.7 ml (5.1 mMol) Triethylamin werden in 40 ml Methanol 3 Stunden bei Raumtemperatur gerührt. Das Lösungsmittel wird abdestilliert, der Rückstand in 100 ml Ether aufgenommen, mit 50 ml 1N Salzsäure gewaschen, getrocknet und eingedampft. Das Rohprodukt wird chromatographisch gereinigt (Kieselgel; Dichlormethan/Ethanol = 99:1 bis 97:3).

Ausbeute: 1.1 g (64% der Theorie),

$C_{14}H_{17}IN_2$ (340.21)

Massenspektrum: $(M+H)^+$ = 341
 $(2M+H)^+$ = 681

b. 4-(3,5-Diethyl-pyrazol-1-yl)-3-methyl-N-benzyl-anilin

Ein Gemisch aus 1.1 g (3.2 mMol) 4-(3,5-Diethyl-pyrazol-1-yl)-3-methyl-iodbenzol, 0.5 ml (4.57 mMol) Benzylamin, 44 mg (0.19 mMol) Palladium-(II)-acetat, 120 mg (0.19 mMol) 2,2'-Bis-(diphenylphosphino)-1,1'-binaphthyl und 0.6 g (6.4 mMol) Natrium-tert.butylat werden in 50 ml Dioxan 2 Stunden bei 100°C gerührt. Anschließend wird das Lösungsmittel abdestilliert und der Rückstand chromatographisch gereinigt (Kieselgel; Dichlormethan/Ethanol = 49:1).

Ausbeute: 0.7 g (68% der Theorie),

$C_{21}H_{25}N_3$ (319.45)

Massenspektrum: $(M+H)^+$ = 320
 $(M-H)^-$ = 318
 $(2M+Na)^+$ = 661

c. 4-(3,5-Diethyl-pyrazol-1-yl)-3-methyl-anilin

0.7 g (2.2 mMol) 4-(3,5-Diethyl-pyrazol-1-yl)-3-methyl-N-benzyl-anilin werden in 40 ml Methanol gelöst und nach Zugabe von 0.5 g Palladiumhydroxid auf Kohle 4 Stunden bei Raumtemperatur mit 3 bar Wasserstoffdruck hydriert. Der Katalysator wird abfiltriert und das Filtrat eingedampft.

Ausbeute: 0.2 g (48% der Theorie),

$C_{14}H_{19}N_3$ (229.33)

Massenspektrum: $(M+H)^+$ = 230
 $(M+Na)^+$ = 252

d. N-[4-(3,5-Diethyl-pyrazol-1-yl)-3-methyl-phenyl]aminocarbonylmethylbromid

Zu einer Lösung aus 0.1 ml (1 mMol) Bromacetylchlorid und 0.2 g (1.5 mMol) Kaliumcarbonat in 15 ml Dioxan und 15 ml Wasser werden bei 0°C 0.2 g (1 mMol) 4-(3,5-Diethyl-pyrazol-1-yl)-3-methyl-anilin zugetropft. Nach 10 Minuten wird das Lösungsmittel abdestilliert, der Rückstand in 200 ml Essigester und 50 ml Wasser aufgenommen, die organische Phase abgetrennt, getrocknet und eingedampft.

Ausbeute: 0.4 g (100% der Theorie).

e. 4-{N-[4-(3,5-Diethyl-pyrazol-1-yl)-3-methyl-phenylaminocarbonylmethyl]amino}-benzonitril

Ein Gemisch aus 0.3 g (0.86 mMol) N-[4-(3,5-Diethyl-pyrazol-1-yl)-3-methyl-phenyl]-aminocarbonylmethylbromid und 0.2 g (1.28 mMol) 4-Cyanoanilin wird in 15 ml N-Ethyl-diisopropylamin 3 Stunden bei 100°C gerührt. Anschließend wird das Reaktionsgemisch konzentriert und chromatographisch gereinigt. Ausbeute: 40 mg (12% der Theorie),

$C_{23}H_{23}N_5O$ (387.49)

Massenspektrum: $(M-H)^+$ = 386

f. 4-{N-[4-(3,5-Diethyl-pyrazol-1-yl)-3-methyl-phenylaminocarbonylmethyl]amino}-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-{N-[4-(3,5-Diethyl-pyrazol-1-yl)-3-methyl-phenylaminocarbonylmethyl]amino}-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumacetat.

Ausbeute: 79% der Theorie,

$C_{23}H_{28}N_6O \times HCl$ (404.43/440.98)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 405$

Beispiel 39

4-{N-[3-Methyl-4-(pyrrolidinocarbonyl)-phenylaminocarbonylmethyl]amino}-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-{N-[3-Methyl-4-(pyrrolidinocarbonyl)-phenylaminocarbonylmethyl]amino}-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumacetat.

Ausbeute: 59% der Theorie,

$C_{21}H_{25}N_5O_2 \times HCl$ (379.47/415.93)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 380$

Beispiel 40

4-{N-[N'-Methyl-3-methyl-4-(pyrrolidinocarbonyl)-phenylaminocarbonylmethyl]amino}-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-{N-[N'-Methyl-3-methyl-4-(pyrrolidinocarbonyl)-phenylaminocarbonylmethyl]amino}-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumacetat.

Ausbeute: 59% der Theorie,

$C_{22}H_{27}N_5O_2 \times HCl$ (393.49/429.95)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 394$

$(M-H+HCl)^- = 428/30$ (Chlorisotope)

Beispiel 41

4-{N-Methyl-N-[4-(N'-methyl-N'-(pyridin-2-yl)-aminocarbonyl)-3-methyl-phenylamino-carbonylmethyl]amino}-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-{N-Methyl-N-[4-(N'-methyl-N'-(pyridin-2-yl)-aminocarbonyl)-3-methyl-phenylaminocarbonylmethyl]amino}-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumacetat.

Ausbeute: 21% der Theorie,

$C_{24}H_{26}N_6O_2 \times HCl$ (430.51/466.98)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 431$

Beispiel 42

4-{N-[2,5-Dimethyl-4-(2-methyl-pyrrolidinocarbonyl)-phenyl-aminocarbonylmethyl]-amino}-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-{N-[2,5-Dimethyl-4-(2-methyl-pyrrolidinocarbonyl)-phenylaminocarbonylmethyl]amino}-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumacetat.

Ausbeute: 100% der Theorie,

$C_{23}H_{29}N_5O_2 \times HCl$ (407.52/443.98)

Massenspektrum: $(M-H+HCl)^- = 442/44$ (Chlorisotope)

Beispiel 43

4-{N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-methyl-N'-phenyl-aminocarbonyl)-phenylaminocarbonylmethyl]amino}-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-{N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-methyl-N'-phenyl-aminocarbonyl)-phenylaminocarbonylmethyl]amino}-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumacetat.

Ausbeute: 36% der Theorie,

$C_{25}H_{27}N_5O_2 \times HCl$ (429.53/465.99)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 430$

Beispiel 44

4-[N-(2,5-Dimethyl-4-isopropylcarbonyl-phenylaminocarbonylmethyl)amino]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-[N-(2,5-Dimethyl-4-isopropylcarbonyl-phenylaminocarbonylmethyl)amino]-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumacetat.

Ausbeute: 30% der Theorie,

$C_{21}H_{26}N_4O_2 \times HCl$ (366.47/402.93)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 367$

Beispiel 45

4-{N-[2,5-Dimethyl-4-isobutyl-phenylaminocarbonylmethyl]-amino}-benzamidin

Bei der Umsetzung von 2,5-Dimethyl-4-isopropylcarbonyl-N-benzyl-anilin zu 2,5-Dimethyl-4-isopropylcarbonyl-anilin analog Beispiel 38c erhält man als nicht abtrennbares Nebenprodukt auch 2,5-Dimethyl-4-isobutyl-anilin. Das Gemisch wurde analog Beispiel 1c mit 4-Cyanophenylaminoessigsäure und N,N'-Carbonyldiimidazol in Tetrahydrofuran in das entsprechende Amid überführt und anschließend analog Beispiel 1d zu einem Gemisch aus 4-{N-[2,5-Dimethyl-4-isopropylcarbonyl-phenylaminocarbonylmethyl]amino}-benzamidin und 4-{N-[2,5-Dimethyl-4-isobutyl-phenylaminocarbonylmethylamino}-benzamidin umgesetzt, welches mittels HPLC gereinigt wird (Inertsil ODS2, 250 mm x 10 mm, 5 μ m, 0.1% KH_2PO_4 /Methanol, Retentionszeit der Titelverbindung: 21.25 Minuten).

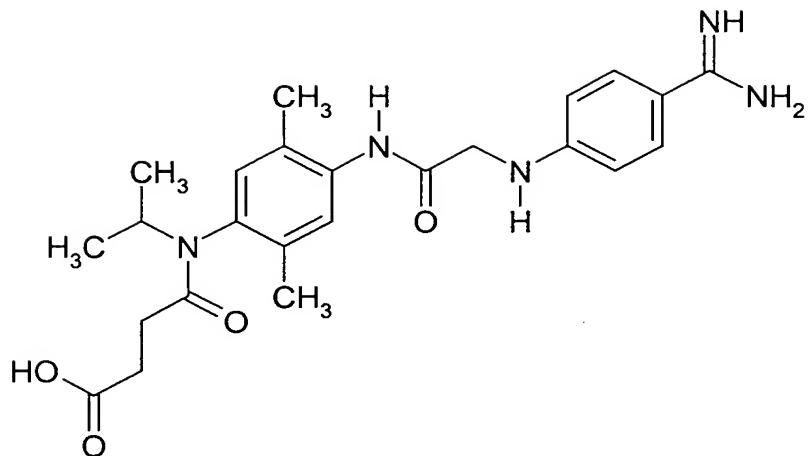
$C_{21}H_{28}N_4O \times HCl$ (352.48/388.49)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 353$

Beispiel 46

4-{N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-isopropyl-N'-(2-ethoxycarbonylethylcarbonyl)-amino)-phenylaminocarbonylmethyl]amino}-benzamidin

der Formel



a. 2,5-Dimethyl-4-isopropylamino-benzyloxycarbonyl-anilin

Zu einer Lösung aus 2.1 g (7.7 mMol) 4-Amino-2,5-dimethyl-benzyloxycarbonyl-anilin und 0.6 ml (8.5 mMol) Aceton in 30 ml Tetrahydrofuran werden 0.7 ml (11.6 mMol) Eisessig und 0.1 g (1 mMol) p-Toluolsulfonsäure gegeben und 30 Minuten gerührt. Anschließend werden 2.3 g (10.1 mMol) Natriumtriacetoxyborhydrid zugesetzt und 3 Tage gerührt. Danach wird mit Wasser verdünnt, mit Natriumhydrogencarbonat alkalisch gestellt und mit Essigester extrahiert. Die vereinigten organischen Extrakte werden getrocknet und eingedampft. Der Rückstand wird chromatographisch gereinigt (Kieselgel; Petrolether/Essigester = 85:15 bis 75:25).

Ausbeute: 2.1 g (87% der Theorie),

R_f -Wert: 0.35 (Kieselgel; Petrolether/Essigester = 9:1)

$C_{19}H_{24}N_2O_2$ (312.42)

Massenspektrum: $(M-H)^- = 311$

b. 2,5-Dimethyl-4-[N-(2-ethoxycarbonylethylcarbonyl)-N-isopropyl-amino]-N-benzyl-oxycarbonyl-anilin

Eine Mischung aus 0.9 ml (6.1 mMol) Bernsteinsäuremonoethylestermonochlorid, 2.1 g (6.7 mMol) 2,5-Dimethyl-4-isopropylamino-benzyloxycarbonyl-anilin, 3.2 ml (18.3 mMol) Hünig-Base und 74.7 mg (0.6 mMol) 2-Dimethylamino-pyridin werden in 50 ml Tetrahydrofuran 5 Stunden gerührt. Anschließend wird das Lösungsmittel

abdestilliert und der Rückstand chromatographisch gereinigt (Kieselgel; Dichlormethan/Ethanol = 98:2).

Ausbeute: 1.9 g (70% der Theorie),

R_f-Wert: 0.18 (Kieselgel; Petrolether/Essigester = 3:1)

c. 2,5-Dimethyl-4-[N-(2-ethoxycarbonylpropionyl)-N-isopropyl-amino]-anilin

Hergestellt analog Beispiel 1b aus 2,5-Dimethyl-4-[N-(2-ethoxycarbonylethylcarbonyl)-N-isopropyl-amino]-N-benzyloxycarbonyl-anilin, 10%igem Palladium auf Kohle und Wasserstoff in Methanol:

Ausbeute: 100% der Theorie,

R_f-Wert: 0.23 (Kieselgel; Dichlormethan/Ethanol = 95:5)

C₁₇H₂₆N₂O₃ (306.41)

Massenspektrum: (M+Na)⁺ = 329

d. 4-{N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-isopropyl-N'-(2-ethoxycarbonylethylcarbonyl)-amino)-phenylaminocarbonylmethyl]amino}-benzonitril

Ein Gemisch aus 1.3 g (4.3 mMol) 2,5-Dimethyl-4-[N-(2-ethoxycarbonylpropionyl)-N-isopropylamino]-anilin, 1.0 g (5.5 mMol) N-(4-Cyano-phenyl)-glycin, 1.8 g (5.5 mMol) O-(Benzotriazol-1-yl)-N,N,N',N'-tetramethyluroniumtetrafluorborat und 0.8 ml (5.5 mMol) Triethylamin werden in 35 ml Dimethylformamid 4 Stunden gerührt. Das Reaktionsgemisch wird auf Wasser gegossen und mit Essigester extrahiert. Die vereinigten organischen Extrakte werden eingedampft und anschließend chromatographisch gereinigt (Kieselgel; Dichlormethan/Ethanol = 97:3).

Ausbeute: 1.7 g (88% der Theorie),

R_f-Wert: 0.23 (Kieselgel; Dichlormethan/Ethanol = 95:5)

C₂₆H₃₂N₄O₄ (464.57)

Massenspektrum: (M+H)⁺ = 465

(M+Na)⁺ = 487

e. 4-{N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-isopropyl-N'-(2-ethoxycarbonylethylcarbonyl)-amino)-phenylaminocarbonylmethyl]amino}-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-{N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-isopropyl-N'-(2-ethoxycarbonylethylcarbonyl)-amino)-phenylaminocarbonylmethyl]amino}-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumacetat.

Ausbeute: 79% der Theorie,

$C_{26}H_{35}N_5O_4 \times HCl$ (481.59/518.06)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 482$

Beispiel 47

4-{N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-(2-hydroxycarbonylethylcarbonyl-N'-isopropyl-amino)-phenyl]-aminocarbonylmethylamino}-benzamidin

0.3 g (0.6 mMol) 4-{N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-ethoxycarbonylethylcarbonyl-N'-isopropyl-amino)-phenyl]-aminocarbonylmethylamino}-benzamidin werden in 35 ml 6 molarer Salzsäure 7 Stunden gerührt. Anschließend wird eingedampft, der Rückstand in Aceton aufgenommen und nochmals eingedampft.

Ausbeute: 0.3 g (88% der Theorie),

$C_{24}H_{31}N_5O_4 \times HCl$ (453.55/490.01)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 454$

$(M-H)^- = 452$

$(M-H+HCl)^- = 488/90$ (Chlorisotope)

Beispiel 48

4-{N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-ethoxycarbonylmethylaminocarbonyl-N'-isopropyl-amino)-phenyl]-aminocarbonylmethylamino}-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-{N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-ethoxycarbonylmethylaminocarbonyl-N'-isopropyl-amino)-phenyl]-aminocarbonylmethylamino}-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumacetat.

Ausbeute: 42% der Theorie,

$C_{25}H_{34}N_6O_4 \times HCl$ (482.59/519.06)

Massenspektrum: $(M+H)^+$ = 483
 $(M-H)^-$ = 481
 $(M-H+HCl)^-$ = 517/519 (Chlorisotope)

Beispiel 49

4-[N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-hydroxycarbonylmethylaminocarbonyl-N'-isopropylamino)-phenyl]-aminocarbonylmethylamino]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 21 aus 4-[N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-ethoxycarbonylmethylaminocarbonyl-N'-isopropylamino)-phenyl]-aminocarbonylmethylamino]-benzamidin

und Natriumhydroxid in Ethanol/Wasser und anschließender Behandlung mit Salzsäure.

Ausbeute: 48% der Theorie,

$C_{23}H_{30}N_6O_4$ (454.53)

Massenspektrum: $(M-H)^-$ = 453
 $(M+H)^+$ = 455
 $(M+Na)^+$ = 477

Beispiel 50

4-[N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-(3-amino-3-ethoxycarbonyl-propionyl)-N'-isopropyl-amino)-phenyl]-aminocarbonylmethylamino]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 1d aus 4-[N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-(3-amino-3-ethoxycarbonyl-propionyl)-N'-isopropyl-amino)-phenyl]-aminocarbonylmethylamino]-benzonitril, mit Chlorwasserstoffgas gesättigtem Ethanol und Ammoniumacetat.

Ausbeute: 17% der Theorie,

$C_{26}H_{36}N_6O_4 \times 2 HCl$ (496.62/569.54)

Massenspektrum: $(M+H)^+$ = 497

Beispiel 51

4-[N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-(3-amino-3-hydroxycarbonyl-propionyl)-N'-isopropyl-amino)-phenyl]-aminocarbonylmethylamino]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 21 aus 4-[N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-(3-amino-3-ethoxy-carbonyl-propionyl)-N'-isopropyl-amino)-phenyl]-aminocarbonylmethylamino]-benzamidin und Natriumhydroxid in Methanol/Wasser und anschließender Behandlung mit Salzsäure.

Ausbeute: 25% der Theorie,

$C_{24}H_{32}N_6O_4 \times 2 HCl$ (468.56/541.48)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 469$

Beispiel 52

4-[N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-hydroxycarbonylmethylaminocarbonyl-N'-isopropyl-amino)-phenyl]-aminocarbonylmethyl]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 47 aus 4-[N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-ethoxycarbonylmethyl-aminocarbonyl-N'-isopropyl-amino)-phenyl]-aminocarbonylmethyl]-benzamidin und 6N Salzsäure.

Ausbeute: 95% der Theorie,

$C_{23}H_{29}N_5O_4 \times HCl$ (439.52/475.98)

Massenspektrum: $(M+H)^+ = 440$
 $(M-H)^- = 438$

Beispiel 53

4-[2-[N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-hydroxycarbonylmethylaminocarbonyl-N'-isopropyl-amino)-phenyl]-aminocarbonyl]ethyl]-benzamidin

Hergestellt analog Beispiel 47 aus 4-[2-[N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-ethoxycarbonylmethyl-aminocarbonyl-N'-isopropyl-amino)-phenyl]-aminocarbonyl]ethyl]-benzamidin und 6N Salzsäure.

Ausbeute: 91 der Theorie,



Massenspektrum: $(\text{M}+\text{H})^+$ = 454
 $(\text{M}-\text{H})^-$ = 452

Beispiel 54

Trockenampulle mit 75 mg Wirkstoff pro 10 ml

Zusammensetzung:

Wirkstoff	75,0 mg
Mannitol	50,0 mg
Wasser für Injektionszwecke ad	10,0 ml

Herstellung:

Wirkstoff und Mannitol werden in Wasser gelöst. Nach Abfüllung wird gefriergetrocknet. Die Auflösung zur gebrauchsfertigen Lösung erfolgt mit Wasser für Injektionszwecke.

Beispiel 55

Trockenampulle mit 35 mg Wirkstoff pro 2 ml

Zusammensetzung:

Wirkstoff	35,0 mg
Mannitol	100,0 mg
Wasser für Injektionszwecke ad	2,0 ml

Herstellung:

Wirkstoff und Mannitol werden in Wasser gelöst. Nach Abfüllung wird gefriergetrocknet.

Die Auflösung zur gebrauchsfertigen Lösung erfolgt mit Wasser für Injektionszwecke.

Beispiel 56

Tablette mit 50 mg Wirkstoff

Zusammensetzung:

(1) Wirkstoff	50,0 mg
(2) Milchzucker	98,0 mg
(3) Maisstärke	50,0 mg
(4) Polyvinylpyrrolidon	15,0 mg
(5) Magnesiumstearat	<u>2,0 mg</u>
	215,0 mg

Herstellung:

(1), (2) und (3) werden gemischt und mit einer wäßrigen Lösung von (4) granuliert. Dem getrockneten Granulat wird (5) zugemischt. Aus dieser Mischung werden Tabletten gepreßt, biplan mit beidseitiger Facette und einseitiger Teilkerbe.

Durchmesser der Tabletten: 9 mm.

Beispiel 57

Tablette mit 350 mg Wirkstoff

Zusammensetzung:

(1) Wirkstoff	350,0 mg
(2) Milchzucker	136,0 mg
(3) Maisstärke	80,0 mg
(4) Polyvinylpyrrolidon	30,0 mg

(5) Magnesiumstearat	<u>4,0 mg</u>
	600,0 mg

Herstellung:

(1), (2) und (3) werden gemischt und mit einer wäßrigen Lösung von (4) granuliert. Dem getrockneten Granulat wird (5) zugemischt. Aus dieser Mischung werden Tabletten gepreßt, biplan mit beidseitiger Facette und einseitiger Teilkerbe. Durchmesser der Tabletten: 12 mm.

Beispiel 58

Kapseln mit 50 mg Wirkstoff

Zusammensetzung:

(1) Wirkstoff	50,0 mg
(2) Maisstärke getrocknet	58,0 mg
(3) Milchzucker pulverisiert	50,0 mg
(4) Magnesiumstearat	<u>2,0 mg</u>
	160,0 mg

Herstellung:

(1) wird mit (3) verrieben. Diese Verreibung wird der Mischung aus (2) und (4) unter intensiver Mischung zugegeben.

Diese Pulvermischung wird auf einer Kapselabfüllmaschine in Hartgelatine-Steckkapseln Größe 3 abgefüllt.

Beispiel 59

Kapseln mit 350 mg Wirkstoff

Zusammensetzung:

(1) Wirkstoff	350,0 mg
(2) Maisstärke getrocknet	46,0 mg
(3) Milchzucker pulverisiert	30,0 mg
(4) Magnesiumstearat	<u>4,0 mg</u>
	430,0 mg

Herstellung:

(1) wird mit (3) verrieben. Diese Verreibung wird der Mischung aus (2) und (4) unter intensiver Mischung zugegeben.

Diese Pulvermischung wird auf einer Kapselabfüllmaschine in Hartgelatine-Steckkapseln Größe 0 abgefüllt.

Beispiel 60

Suppositorien mit 100 mg Wirkstoff

1 Zäpfchen enthält:

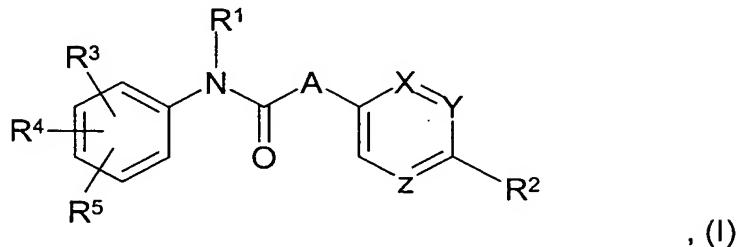
Wirkstoff	100,0 mg
Polyethylenglykol (M.G. 1500)	600,0 mg
Polyethylenglykol (M.G. 6000)	460,0 mg
Polyethylensorbitanmonostearat	<u>840,0 mg</u>
	2 000,0 mg

Herstellung:

Das Polyethylenglykol wird zusammen mit Polyethylensorbitanmonostearat geschmolzen. Bei 40°C wird die gemahlene Wirksubstanz in der Schmelze homogen dispergiert. Es wird auf 38°C abgekühlt und in schwach vorgekühlte Suppositorienformen ausgegossen.

Patentansprüche

1. Substituierte N-Acyl-anilinderivate der allgemeinen Formel



in der

A eine gegebenenfalls durch eine C₁₋₃-Alkylgruppe substituierte Methylengruppe oder eine gegebenenfalls durch eine C₁₋₃-Alkylgruppe substituierte geradkettige C₂₋₃-Alkylgruppe, in der die mit dem Aromaten oder Heteroaromaten verknüpfte Methylengruppe durch ein Sauerstoff- oder Schwefelatom oder durch eine -NH-Gruppe ersetzt sein kann, wobei die -NH-Gruppe zusätzlich durch eine C₁₋₃-Alkyl-, Carboxy-C₁₋₃-alkyl- oder C₁₋₃-Alkoxy carbonyl-C₁₋₃-alkylgruppe substituiert sein kann,

R¹ ein Wasserstoffatom oder eine gegebenenfalls durch eine Carboxygruppe substituierte C₁₋₃-Alkylgruppe,

R² eine Cyano-, Aminomethyl- oder Amidinogruppe,

R³ eine C₁₋₅-Alkyl- oder Carboxy-C₁₋₄-alkylgruppe, die jeweils im Alkylteil durch eine C₃₋₇-Cycloalkyl-, Phenyl-, Pyridyl-, Pyrrolidino-, 2,5-Dihydro-1H-pyrrolino-, Piperidino- oder Hexamethyleniminogruppe substituiert sein kann,

eine Carbonyl- oder Sulfonylgruppe, die jeweils

durch eine gegebenenfalls durch eine C₁₋₃-Alkyl- oder Carboxy-C₁₋₃-alkylgruppe substituierte C₁₋₅-Alkyl-, C₃₋₇-Cycloalkyl- oder Phenylgruppe,

durch eine durch eine C₁₋₅-Alkyl-, C₃₋₇-Cycloalkyl-, Phenyl-, Phenyl-C₁₋₃-alkyl-, Pyridyl- oder Pyridyl-C₁₋₃-alkylgruppe substituierte Amino-, C₁₋₄-Alkylamino- oder Carboxy-C₁₋₄-alkylaminogruppe oder

durch eine gegebenenfalls durch eine C₁₋₃-Alkyl- oder Carboxy-C₁₋₃-alkylgruppe substituierte Pyrrolidino-, 2,5-Dihydro-1H-pyrrolino-, Piperidino- oder Hexamethyleniminogruppe substituiert ist,

eine im Alkylteil gegebenenfalls durch eine Amino-, C₁₋₃-Alkylamino- oder Di-(C₁₋₃-alkyl)-aminogruppe substituierte Carboxy-C₁₋₃-alkylcarbonylaminogruppe, eine Amino-, Carboxy-C₁₋₃-alkylaminocarbonylamino-, Carboxy-C₁₋₃-alkylamino-carbonyl-C₁₋₃-alkylcarbonylamino-, Carboxy-C₁₋₃-alkylaminocarbonyl-C₁₋₃-alkylamino-carbonylamino-, Amino-C₁₋₃-alkylcarbonylamino-, C₁₋₃-Alkylamino-C₁₋₃-alkylcarbonyl-amino- oder Di-(C₁₋₃-alkyl)-amino-C₁₋₃-alkylcarbonylaminogruppe, wobei jeweils in den vorstehend erwähnten Aminogruppen

das Wasserstoffatom der Aminogruppe, das mit dem Phenylring verknüpft ist, durch eine C₁₋₆-Alkyl-, C₃₋₇-Cycloalkyl-, Phenyl- oder Pyridylgruppe ersetzt ist, an die vorstehend erwähnten Phenyl- oder Pyridylsubstituenten jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine n-Propylen- oder n-Butylenbrücke, ein Phenyl-, Pyridin- oder Piperidinring ankondensiert sein kann oder die vorstehend erwähnten aromatischen Substituenten jeweils zusätzlich durch eine C₁₋₃-Alkyl-, C₁₋₃-Alkyloxy-, Trifluormethyl- oder Carboxygruppe oder durch 2 bis 4 Methylgruppen substituiert sein können,

eine Amino-, Carboxy-C₁₋₄-alkylamino-, Carboxy-C₁₋₃-alkylaminocarbonyl-C₁₋₃-alkyl-amino-, Aminocarbonyl-C₁₋₃-alkylamino-, C₁₋₃-Alkylaminocarbonyl-C₁₋₃-alkylamino-, Di-(C₁₋₃-alkyl)-aminocarbonyl-C₁₋₃-alkylamino-, Amino-C₂₋₃-alkylamino-, C₁₋₄-Alkyl-amino-C₂₋₃-alkylamino-, Di-(C₁₋₄-alkyl)-amino-C₂₋₃-alkylamino-, Pyrrolidinocarbonyl-

C_{1-3} -alkylamino-, Piperidinocarbonyl- C_{1-3} -alkylamino-, Hexahydroazepinocarbonyl- C_{1-3} -alkylamino-, Morphinocarbonyl- C_{1-3} -alkylamino-, Piperazinocarbonyl- C_{1-3} -alkylamino- oder N -(C_{1-3} -Alkyl)-piperazinocarbonyl- C_{1-3} -alkylaminogruppe, wobei jeweils in den vorstehend erwähnten Aminogruppen

das Wasserstoffatom der Aminogruppe, das mit dem Phenylring verknüpft ist, durch eine C_{1-5} -Alkylcarbonyl-, C_{1-5} -Alkylsulfonyl-, C_{3-7} -Cycloalkylcarbonyl-, C_{3-7} -Cycloalkylsulfonyl-, Benzoyl-, Phenylsulfonyl-, Phenyl- C_{1-3} -alkylcarbonyl-, Phenyl- C_{1-3} -alkylsulfonyl- oder Pyridinoylgruppe ersetzt ist, an die vorstehend erwähnten Phenyl- oder Pyridylsubstituenten jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine *n*-Propylen- oder *n*-Butylenbrücke, ein Phenyl-, Pyridin- oder Piperidinring ankondensiert sein kann oder die vorstehend erwähnten aromatischen Substituenten jeweils zusätzlich durch eine C_{1-3} -Alkyl-, C_{1-3} -Alkyl-oxy-, Trifluormethyl- oder Carboxygruppe oder durch 2 bis 4 Methylgruppen substituiert sein können,

eine gegebenenfalls durch eine, zwei oder drei C_{1-3} -Alkylgruppen substituierte Phenyl-, Pyridyl-, Imidazolyl- oder Pyrazolylgruppe, wobei jeweils die Alkylsubstituenten gleich oder verschieden sein können und einer der Alkylsubstituenten zusätzlich durch eine Carboxy-, Hydroxysulfonyl-, Aminosulfonyl-, C_{1-4} -Alkylamino-sulfonyl-, Di-(C_{1-4} -alkyl)-aminosulfonyl oder C_{1-4} -Alkylsulfonylgruppe substituiert sein kann,

R^4 ein Fluor-, Chlor-, Brom- oder Iodatom, eine Carboxy-, C_{1-3} -Alkyl-, Carboxy- C_{1-3} -alkyl-, Trifluormethyl- oder C_{1-3} -Alkoxygruppe oder auch ein Wasserstoffatom, wenn

R^3 eine C_{1-5} -Alkyl- oder Carboxy- C_{1-4} -alkylgruppe, die jeweils im Alkylteil durch eine C_{3-7} -Cycloalkyl-, Phenyl-, Pyridyl-, Pyrrolidino-, 2,5-Dihydro-1H-pyrrolino-, Piperidino- oder Hexamethyleniminogruppe substituiert ist,

eine Amino-, Carboxy-C₁₋₄-alkylamino- oder Carboxy-C₁₋₃-alkylaminocarbonyl-C₁₋₃-alkylaminogruppe darstellt, wobei jeweils in den vorstehend erwähnten Aminogruppen

das Wasserstoffatom der Aminogruppe, das mit dem Phenylring verknüpft ist, durch eine C₁₋₅-Alkylcarbonyl-, C₁₋₅-Alkylsulfonyl-, C₃₋₇-Cycloalkylcarbonyl-, C₃₋₇-Cycloalkylsulfonyl-, Benzoyl-, Phenylsulfonyl-, Phenyl-C₁₋₃-alkylcarbonyl-, Phenyl-C₁₋₃-alkylsulfonyl- oder Pyridinoylgruppe ersetzt ist, an die vorstehend erwähnten Phenyl- oder Pyridylsubstituenten jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine n-Propylen- oder n-Butylenbrücke, ein Phenyl-, Pyridin- oder Piperidinring ankondensiert sein kann oder die vorstehend erwähnten aromatischen Substituenten jeweils zusätzlich durch eine C₁₋₃-Alkyl-, C₁₋₃-Alkyl-oxy-, Trifluormethyl- oder Carboxygruppe oder durch 2 bis 4 Methylgruppen substituiert sein können,

R⁵ ein Wasserstoff-, Fluor-, Chlor-, Brom- oder Iodatom, eine C₁₋₃-Alkyl- oder Trifluormethylgruppe oder

R⁴ und R⁵ zusammen eine n-C₃₋₄-Alkylengruppe,

mit der Maßgabe, daß mindestens einer der Reste R¹, R⁴ oder R⁵ kein Wasserstoffatom ist, und

X, Y, und Z jeweils Stickstoffatome oder -CH-Gruppen bedeuten mit der Maßgabe, daß mindestens eine der Gruppen X, Y und Z eine -CH-Gruppe darstellt,

wobei die Wasserstoffatome in den bei der Definition der vorstehend genannten Reste erwähnten Methyl- und Methoxygruppen oder in den in vorstehend definierten Gruppen der Formel I enthaltenen Methylteilen, sofern nichts anderes erwähnt wurde, teilweise oder ganz durch Fluoratome ersetzt sein können, und

die bei der Definition der vorstehend erwähnten gesättigten Alkyl- und Alkoxyteile, die mehr als 2 Kohlenstoffatome enthalten, sowie die Alkanoyl- und ungesättigten Alkylteile, die mehr als 3 Kohlenstoffatome enthalten, auch deren verzweigte Isomere einschließen,

die bei der Definition der vorstehenden Reste erwähnten Carboxygruppen durch eine in vivo in eine Carboxygruppe überführbare Gruppe oder durch eine unter physiologischen Bedingungen negativ geladene Gruppe ersetzt sein oder

die bei der Definition der vorstehenden Reste erwähnten Amino- oder Iminogruppen durch einen in vivo abspaltbaren Rest substituiert sein können,

deren Prodrugs, deren Tautomere, deren Stereoisomere, deren Gemische und deren Salze.

2. Substituierte N-Acyl-anilinderivate der allgemeinen Formel I gemäß Anspruch 1, in der

A eine Methylengruppe oder

eine C₂₋₃-Alkylgruppe, in der die mit dem Aromaten oder Heteroaromaten verknüpfte Methylengruppe durch eine -NH-Gruppe oder durch ein Sauerstoffatom ersetzt sein kann, wobei die -NH-Gruppe zusätzlich durch eine C₁₋₃-Alkyl-, Carboxy-C₁₋₃-alkyl- oder C₁₋₃-Alkoxycarbonyl-C₁₋₃-alkylgruppe substituiert sein kann,

R¹ ein Wasserstoffatom oder eine gegebenenfalls durch eine Carboxygruppe substituierte C₁₋₃-Alkylgruppe,

R² eine Cyano- oder Aminomethylgruppe oder eine gegebenenfalls durch eine Hydroxy-, C₁₋₈-Alkoxycarbonyl- oder Benzoylgruppe substituierte Amidinogruppe,

R^3 eine C_{1-5} -Alkyl- oder Carboxy- C_{1-4} -alkylgruppe, die jeweils im Alkylteil durch eine C_{3-7} -Cycloalkyl-, Phenyl-, Pyridyl-, Pyrrolidino-, 2,5-Dihydro-1H-pyrrolino-, Piperidino- oder Hexamethyleniminogruppe substituiert sein kann,

eine Carbonyl- oder Sulfonylgruppe, die jeweils

durch eine gegebenenfalls durch eine C_{1-3} -Alkyl- oder Carboxy- C_{1-3} -alkylgruppe substituierte C_{1-5} -Alkyl- oder C_{3-7} -Cycloalkylgruppe,

durch eine durch eine C_{1-5} -Alkyl-, C_{3-7} -Cycloalkyl-, Phenyl-, Benzyl- oder Pyridylgruppe substituierte Amino-, C_{1-4} -Alkylamino- oder Carboxy- C_{1-4} -alkylaminogruppe oder

durch eine gegebenenfalls durch eine C_{1-3} -Alkyl- oder Carboxy- C_{1-3} -alkylgruppe substituierte Pyrrolidino-, 2,5-Dihydro-1H-pyrrolino-, Piperidino- oder Hexamethyleniminogruppe substituiert ist,

eine im Alkylteil gegebenenfalls durch eine Aminogruppe substituierte Carboxy- C_{1-3} -alkylcarbonylaminogruppe, eine Amino-, Carboxy- C_{1-3} -alkylaminocarbonyl-amino-, Carboxy- C_{1-3} -alkylaminocarbonyl- C_{1-3} -alkylcarbonylamino-, Carboxy- C_{1-3} -alkylaminocarbonyl- C_{1-3} -alkylaminocarbonylamino- oder Amino- C_{1-3} -alkylcarbonylaminogruppe, wobei jeweils in den vorstehend erwähnten Aminogruppen

das Wasserstoffatom der Aminogruppe, das mit dem Phenylring verknüpft ist, durch eine C_{1-6} -Alkyl-, C_{3-7} -Cycloalkyl-, Phenyl- oder Pyridylgruppe ersetzt ist, an die vorstehend erwähnten Phenyl- oder Pyridylsubstituenten jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome ein Phenyl-, Pyridin- oder Piperidinring ankondensiert sein kann oder die vorstehend erwähnten aromatischen Substituenten jeweils zusätzlich durch eine C_{1-3} -Alkyl-, C_{1-3} -Alkyloxy- oder Trifluor-methylgruppe oder durch 2 bis 4 Methylgruppen substituiert sein können,

eine Amino-, Carboxy-C₁₋₄-alkylamino-, Carboxy-C₁₋₃-alkylaminocarbonyl-C₁₋₃-alkylamino-, Aminocarbonyl-C₁₋₃-alkylamino-, Pyrrolidinocarbonyl-C₁₋₃-alkylamino-, Piperidinocarbonyl-C₁₋₃-alkylamino- oder Morphinocarbonyl-C₁₋₃-alkylaminogruppe, wobei jeweils in den vorstehend erwähnten Aminogruppen

das Wasserstoffatom der Aminogruppe, das mit dem Phenylring verknüpft ist, durch eine C₁₋₅-Alkylcarbonyl-, C₁₋₅-Alkylsulfonyl-, C₃₋₇-Cycloalkylcarbonyl-, C₃₋₇-Cycloalkylsulfonyl-, Benzoyl-, Phenylsulfonyl-, Phenyl-C₁₋₃-alkylcarbonyl- oder Pyridinoylgruppe ersetzt ist, an die vorstehend erwähnten Phenyl- oder Pyridylsubstituenten jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine n-Propylen- oder n-Butylenbrücke, ein Phenyl-, Pyridin- oder Piperidinring ankondensiert sein kann oder die vorstehend erwähnten aromatischen Substituenten jeweils zusätzlich durch eine C₁₋₃-Alkyl-, C₁₋₃-Alkyloxy-, Trifluormethyl- oder Carboxygruppe oder durch 2 bis 4 Methylgruppen substituiert sein können,

eine gegebenenfalls durch eine, zwei oder drei C₁₋₃-Alkylgruppen substituierte Phenyl-, Pyridyl-, Imidazolyl- oder Pyrazolylgruppe, wobei jeweils die Alkylsubstituenten gleich oder verschieden sein können und einer der Alkylsubstituenten zusätzlich durch eine Carboxy- oder Hydroxysulfonylgruppe, eine Aminosulfonyl-, C₁₋₄-Alkylaminosulfonyl-, Di-(C₁₋₄-Alkyl)-aminosulfonyl- oder C₁₋₄-Alkylsulfonylgruppe substituiert sein kann,

R⁴ ein Chlor- oder Bromatom, eine Carboxy-, C₁₋₃-Alkyl-, Carboxy-C₁₋₃-alkyl- oder Trifluormethylgruppe oder auch ein Wasserstoffatom, wenn

R³ eine C₁₋₅-Alkyl- oder Carboxy-C₁₋₄-alkylgruppe, die jeweils im Alkylteil durch eine C₃₋₇-Cycloalkyl-, Phenyl-, Pyridyl-, Pyrrolidino-, Piperidino- oder Hexamethyleniminogruppe substituiert ist,

eine Amino-, Carboxy-C₁₋₄-alkylamino- oder Carboxy-C₁₋₃-alkylaminocarbonyl-C₁₋₃-alkylaminogruppe darstellt, wobei jeweils in den vorstehend erwähnten Aminogruppen

das Wasserstoffatom der Aminogruppe, das mit dem Phenylring verknüpft ist, durch eine C₁₋₅-Alkylcarbonyl-, C₁₋₅-Alkylsulfonyl-, C₃₋₇-Cycloalkylcarbonyl-, C₃₋₇-Cycloalkylsulfonyl-, Benzoyl-, Phenylsulfonyl-, Phenyl-C₁₋₃-alkylcarbonyl- oder Pyridinoylgruppe ersetzt ist, an die vorstehend erwähnten Phenyl- oder Pyridylsubstituenten jeweils über zwei benachbarte Kohlenstoffatome eine n-Propylen- oder n-Butylenbrücke, ein Phenyl-, Pyridin- oder Piperidinring ankondensiert sein kann oder die vorstehend erwähnten aromatischen Substituenten jeweils zusätzlich durch eine C₁₋₃-Alkyl-, C₁₋₃-Alkyloxy- oder Trifluormethylgruppe oder durch 2 bis 4 Methylgruppen substituiert sein können,

R⁵ ein Wasserstoff-, Chlor- oder Bromatom, eine C₁₋₃-Alkyl- oder Trifluormethylgruppe oder

R⁴ und R⁵ zusammen eine n-C₃₋₄-Alkylengruppe bedeuten,

mit der Maßgabe, daß mindestens einer der Reste R¹, R⁴ oder R⁵ kein Wasserstoffatom ist und

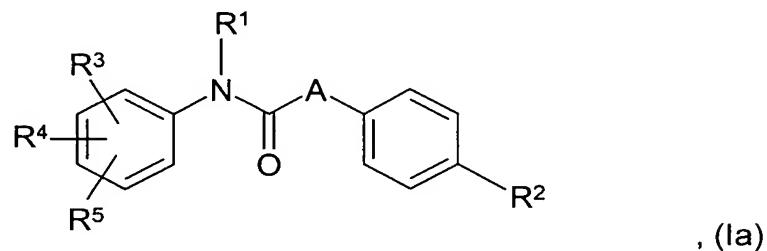
X, Y, und Z jeweils Stickstoffatome oder -CH-Gruppen bedeuten mit der Maßgabe, daß mindestens eine der Gruppen X, Y und Z eine -CH-Gruppe darstellt,

wobei die Wasserstoffatome in den bei der Definition der vorstehend genannten Reste erwähnten Methyl- und Methoxygruppen oder in den in vorstehend definierten Gruppen der Formel I enthaltenen Methylteilen, sofern nichts anderes erwähnt wurde, teilweise oder ganz durch Fluoratome ersetzt sein können und

die bei der Definition der vorstehend erwähnten gesättigten Alkyl- und Alkoxyteile, die mehr als 2 Kohlenstoffatome enthalten, sowie die Alkanoyl- und ungesättigten Alkylteile, die mehr als 3 Kohlenstoffatome enthalten, auch deren verzweigte Isomere einschließen,

deren C₁₋₃-Alkyl- und Benzylester, deren Tautomere, deren Stereoisomere, deren Prodrugs, deren Gemische und deren Salze,

3. Substituierte N-Acyl-anilinderivate der allgemeinen Formel



in der

A eine Methylengruppe oder

eine Ethylengruppe, in der die mit dem Aromaten verknüpfte Methylengruppe durch ein Sauerstoffatom oder durch eine -NH-Gruppe ersetzt sein kann, wobei die -NH-Gruppe zusätzlich durch eine Methyl-, Carboxymethyl- oder C₁₋₃-Alkoxy-carbonylmethylgruppe substituiert sein kann,

R¹ ein Wasserstoffatom, eine Methyl- oder Ethylgruppe,

R² eine Cyano- oder Aminomethylgruppe oder eine gegebenenfalls durch eine Hydroxy-, C₁₋₈-Alkyloxycarbonyl- oder Benzoylgruppe substituierte Amidinogruppe,

R³ eine gegebenenfalls durch eine Phenyl-, Pyridyl- oder Piperidinogruppe substituierte geradkettige oder verzweigte C₁₋₅-Alkylgruppe,

eine Carbonyl- oder Sulfonylgruppe, die jeweils durch eine geradkettige oder verzweigte C₁₋₅-Alkyl-, C₃₋₅-Cycloalkyl-, Phenylamino-, N-(C₁₋₄-Alkyl)-phenylamino-, N,N-Di-(C₁₋₄-alkyl)-amino-, N-(C₁₋₄-Alkyl)-benzylamino-, N-(C₁₋₄-Alkyl)-pyridylamino-, Pyrrolidino- oder Methyl-pyrrolidinogruppe substituiert ist,

eine Amino-, Methylamino-, Carboxymethylamino-, C₁₋₃-Alkoxycarbonylmethylamino- oder Morphinocarbonylmethylaminogruppe, die jeweils am Aminstickstoffatom durch eine gegebenenfalls durch eine bis vier Methylgruppen substituierte Phenylsulfonylgruppe, durch eine durch eine Trifluormethyl-, Carboxy- oder C₁₋₃-Alkoxy-carbonylgruppe substituierte Phenylsulfonylgruppe, durch eine Benzoyl-, Benzylsulfonyl-, Naphthylsulfonyl-, Chinolylsulfonyl- oder 1,2,3,4-Tetrahydrochinolylsulfonylgruppe substituiert ist, oder

eine geradkettige oder verzweigte C₁₋₅-Alkylamino- oder C₃₋₅-Cycloalkylaminogruppe, die jeweils am Aminstickstoffatom durch eine durch eine Carboxy- oder C₁₋₃-Alkoxy-carbonyl- oder/und eine Aminogruppe substituierte C₂₋₃-Alkanoylgruppe, durch eine Carboxymethylaminocarbonyl- oder C₁₋₃-Alkoxycarbonylmethylaminocarbonylgruppe substituiert ist, oder

eine durch zwei geradkettige oder verzweigte C₁₋₃-Alkylgruppen substituierte Pyrazol-1-yl-Gruppe,

R⁴ ein Chlor- oder Bromatom, eine Methyl-, Trifluormethyl-, Carboxymethyl- oder C₁₋₃-Alkoxycarbonylmethylgruppe oder auch ein Wasserstoffatom, wenn

R¹ eine Ethylgruppe oder

R³ eine Pyrrolidinocarbonylgruppe, eine Carboxymethylamino- oder C₁₋₃-Alkoxycarbonylmethylaminogruppe, in der jeweils das Aminstickstoffatom durch eine Benzoylgruppe substituiert ist, darstellt,

R⁵ ein Wasserstoff-, Chlor- oder Bromatom oder eine Methylgruppe oder

R⁴ und R⁵ zusammen eine n-Propylengruppe bedeuten,

mit der Maßgabe, daß mindestens zwei der Reste R¹, R⁴ und R⁵ keine Wasserstoffatome sind,

wobei die Wasserstoffatome in den bei der Definition der vorstehend genannten Reste erwähnten Methyl- und Methoxygruppen oder in den in vorstehend definierten Gruppen der Formel Ia enthaltenen Methylteilen, sofern nichts anderes erwähnt wurde, teilweise oder ganz durch Fluoratome ersetzt sein können,

deren Prodrugs, deren Tautomere, deren Stereoisomere und deren Salze.

4. Substituierte N-Acyl-anilinderivate der allgemeinen Formel Ia gemäß Anspruch 3, in der

R⁴ ein Chlor- oder Bromatom, eine Methyl- oder Trifluormethylgruppe bedeutet,

deren Prodrugs, deren Tautomere, deren Stereoisomere und deren Salze.

5. Substituierte N-Acyl-anilinderivate der allgemeinen Formel Ia gemäß Anspruch 3, in der

A eine Ethylengruppe, in der die mit dem Aromaten verknüpfte Methylengruppe durch eine -NH-Gruppe ersetzt sein kann,

R¹ ein Wasserstoffatom, eine Methyl- oder Ethylgruppe,

R² eine Amidinogruppe,

R³ eine C₃₋₅-Alkylgruppe,

eine Carbonylgruppe, die durch eine geradkettige oder verzweigte C₁₋₅-Alkyl-, C₃₋₅-Cycloalkyl-, N,N-Di-(C₁₋₄-alkyl)-amino-, N-(C₁₋₄-Alkyl)-benzylamino-, N-(C₁₋₄-Alkyl)-pyridylamino-, Pyrrolidino- oder 2-Methyl-pyrrolidinogruppe substituiert ist,

eine geradkettige oder verzweigte C₁₋₅-Alkylamino- oder C₃₋₅-Cycloalkylaminogruppe, die jeweils am Aminostickstoffatom durch eine durch eine Carboxy- oder C₁₋₃-Alkoxy-carbonyl- oder/und eine Aminogruppe substituierte C₂₋₃-Alkanoylgruppe, durch eine Carboxymethylaminocarbonyl- oder C₁₋₃-Alkoxycarbonylmethylaminocarbonylgruppe substituiert ist, oder

eine durch zwei geradkettige oder verzweigte C₁₋₃-Alkylgruppen substituierte Pyrazol-1-yl-Gruppe,

R⁴ ein Chlor- oder Bromatom, eine Methyl- oder Trifluormethylgruppe und

R⁵ ein Wasserstoff-, Chlor- oder Bromatom oder eine Methylgruppe bedeuten,

mit der Maßgabe, daß mindestens einer der Reste R¹ oder R⁵ kein Wasserstoffatom ist,

wobei die Wasserstoffatome in den bei der Definition der vorstehend genannten Reste erwähnten Methyl- und Methoxygruppen oder in den in vorstehend definierten Gruppen der Formel I enthaltenen Methylteilen, sofern nichts anderes erwähnt wurde, teilweise oder ganz durch Fluoratome ersetzt sein können,

deren Tautomere, deren Stereoisomere, deren Prodrugs und deren Salze.

6. Substituierte N-Acyl-anilinderivate der allgemeinen Formel Ia gemäß Anspruch 5, in der

R³ in Position 4 steht,

deren Prodrugs, deren Tautomere, deren Stereoisomere und deren Salze.

7. Folgende substituierte N-Acyl-anilinderivate der allgemeinen Formel I gemäß Anspruch 1:

- (a) 4-{N-[2,5-Dimethyl-4-(2-methyl-pyrrolidinocarbonyl)-phenylaminocarbonylmethyl]amino}-benzamidin,
- (b) 4-[N-(2,5-Dimethyl-4-isopropylcarbonyl-phenylaminocarbonylmethyl)amino]-benzamidin und
- (c) 4-{N-[2,5-Dimethyl-4-(N'-isopropyl-N'-(2-ethoxycarbonylethylcarbonyl)-amino)-phenylaminocarbonylmethyl]amino}-benzamidin

sowie deren Salze.

8. Physiologisch verträgliche Salze der Verbindungen gemäß den Ansprüchen 1 bis 7, in denen R² eine der in den Ansprüchen 1 bis 7 erwähnten Amidinogruppen darstellt.

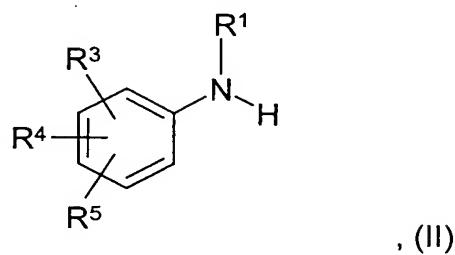
9. Arzneimittel, enthaltend eine Verbindung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, in denen R² eine der in den Ansprüchen 1 bis 7 erwähnten Amidinogruppen darstellt, oder ein Salz gemäß Anspruch 8 neben gegebenenfalls einem oder mehreren inerten Trägerstoffen und/oder Verdünnungsmitteln.

10. Verwendung einer Verbindung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, in denen R² eine der in den Ansprüchen 1 bis 7 erwähnten Amidinogruppen darstellt, oder ein Salz gemäß Anspruch 8 zur Herstellung eines Arzneimittels mit einer die Thrombinzeit verlängernden Wirkung, einer thrombinhemmenden Wirkung und einer Hemmwirkung auf verwandte Serinproteasen.

11. Verfahren zur Herstellung eines Arzneimittels gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß auf nichtchemischem Wege eine Verbindung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, in denen R² eine der in den Ansprüchen 1 bis 7 erwähnten Amidinogruppen darstellt, oder ein Salz gemäß Anspruch 8 in einen oder mehrere inerte Trägerstoffe und/oder Verdünnungsmittel eingearbeitet wird.

12. Verfahren zur Herstellung der Verbindungen gemäß den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß

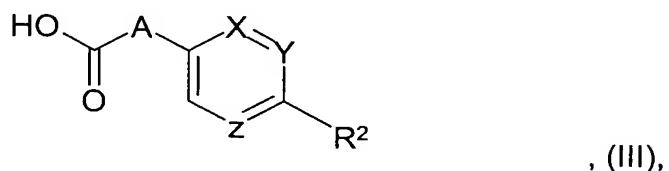
a) eine Verbindung der allgemeinen Formel



in der

R^1 und R^3 bis R^5 wie in den Ansprüchen 1 bis 7 erwähnt definiert sind,

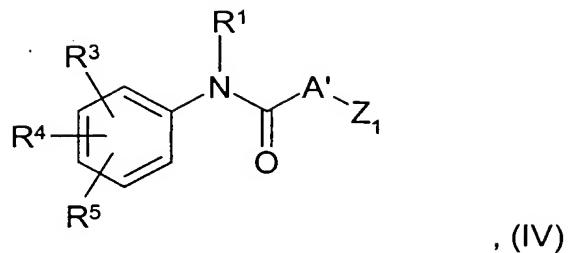
mit einer Carbonsäure der allgemeinen Formel



in der

A , X , Y , Z und R^2 wie in den Ansprüchen 1 bis 7 erwähnt definiert sind, oder deren reaktionsfähigen Derivaten umgesetzt wird oder

b) zur Herstellung einer Verbindung der allgemeinen Formel I, in der A eine gegebenenfalls durch eine C_{1-3} -Alkylgruppe substituierte geradkettige C_{2-3} -Alkylgruppe, in der die mit dem Aromaten oder Heteroaromaten verknüpfte Methylengruppe durch ein Sauerstoffatom oder $-NH$ -Gruppe ersetzt ist, wobei die $-NH$ -Gruppe zusätzlich durch eine C_{1-3} -Alkyl- oder Carboxy- C_{1-3} -alkylgruppe substituiert sein kann, eine Verbindung der allgemeinen Formel



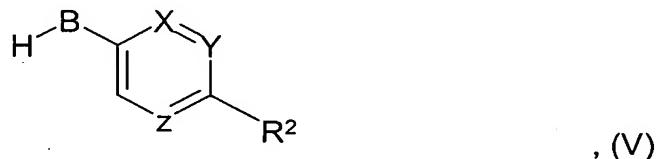
in der

R^1 und R^3 bis R^5 wie in den Ansprüchen 1 bis 7 erwähnt definiert sind,

A' eine gegebenenfalls durch eine C_{1-3} -Alkylgruppe substituierte Methylen- oder n -Ethylengruppe und

Z_1 eine nukleofuge Austrittsgruppe bedeuten,

mit einer Verbindung der allgemeinen Formel

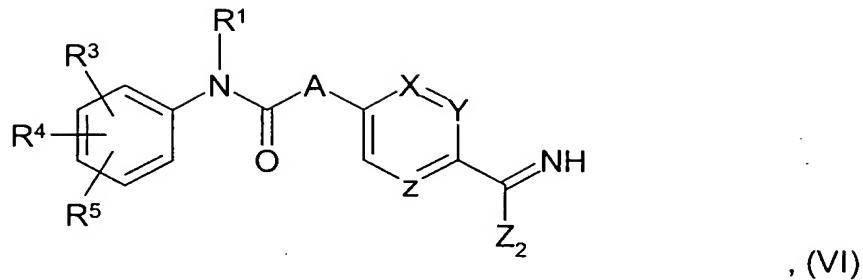


in der

X , Y , Z und R^2 wie in den Ansprüchen 1 bis 7 erwähnt definiert sind und

B ein Sauerstoffatom oder eine gegebenenfalls durch eine C_{1-3} -Alkyl- oder Carboxy- C_{1-3} -alkylgruppe substituierte -NH-Gruppe bedeutet, umgesetzt wird oder

c) zur Herstellung einer Verbindung der allgemeinen Formel I, in der R^2 eine Amidinogruppe darstellt, eine gegebenenfalls im Reaktionsgemisch gebildete Verbindung der allgemeinen Formel

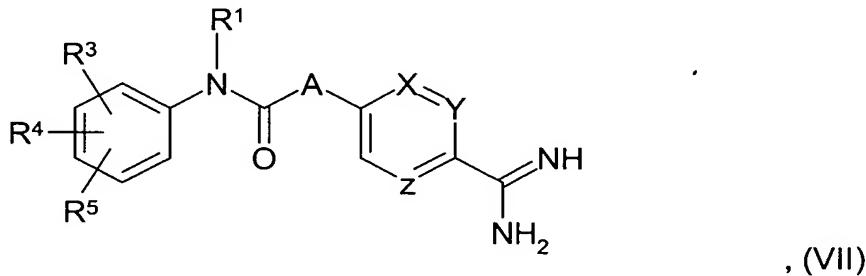


in der

R^1 , R^3 bis R^5 , A , X , Y und Z wie in den Ansprüchen 1 bis 7 erwähnt definiert sind und Z_2 eine Alkoxy-, Aralkoxy-, Alkylthio- oder Aralkylthiogruppe darstellt,

mit Ammoniak oder Hydroxylamin sowie mit deren Salzen umgesetzt wird oder

d) zur Herstellung einer Verbindung der allgemeinen Formel I, in der R^2 eine durch einen in vivo abspaltbaren Rest substituierte Amidinogruppe darstellt, eine Verbindung der allgemeinen Formel



in der

R^1 , R^3 bis R^5 , A , X , Y und Z wie in den Ansprüchen 1 bis 7 erwähnt definiert sind,

mit einer Verbindung der allgemeinen Formel

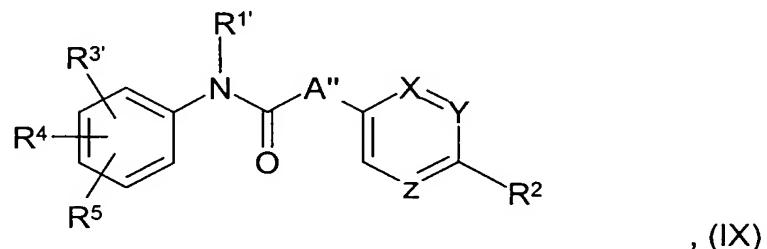


in der

R^6 den Acylrest einer der in den Ansprüchen 1 bis 7 erwähnten in vivo abspaltbaren Reste und

Z_3 eine nukleofuge Austrittsgruppe bedeuten, umgesetzt wird oder

e) zur Herstellung einer Verbindung der allgemeinen Formel I, in der mindestens einer der Reste A, R^1 oder R^3 eine Carboxygruppe enthält, eine Verbindung der allgemeinen Formel



in der

R^2 , R^4 , R^5 , X, Y und Z wie in den Ansprüchen 1 bis 7 erwähnt definiert sind und A'' , $R^{1'}$ und $R^{3'}$ die für A, R^1 und R^3 in den Ansprüchen 1 bis 7 erwähnten Bedeutungen mit der Maßgabe aufweisen, daß mindestens einer der Reste A, R^1 oder R^3 eine durch Hydrolyse, Behandeln mit einer Säure oder Base, Thermolyse oder Hydrogenolyse in eine Carboxygruppe überführbare Gruppe enthält,

mittels Hydrolyse, Behandeln mit einer Säure oder Base, Thermolyse oder Hydrogenolyse in eine Verbindung der allgemeinen Formel I, in der mindestens einer der Reste A, R^1 oder R^3 eine Carboxygruppe enthält, übergeführt wird und

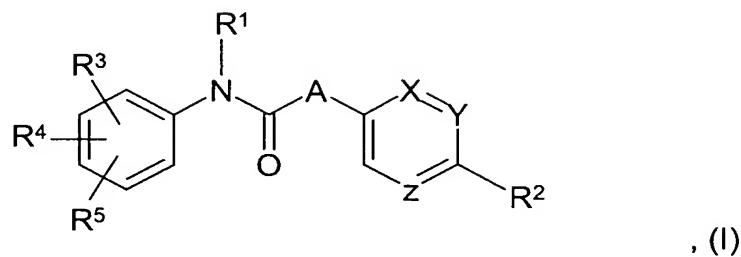
erforderlichenfalls anschließend ein während den Umsetzungen zum Schutz von reaktiven Gruppen verwendeter Schutzrest abgespalten wird und/oder

gewünschtenfalls eine so erhaltene Verbindung der allgemeinen Formel I in ihre Stereoisomere aufgetrennt wird und/oder

eine so erhaltene Verbindung der allgemeinen Formel I in ihre Salze, insbesondere für die pharmazeutische Anwendung in ihre physiologisch verträglichen Salze mit einer anorganischen oder organischen Säure oder Base, übergeführt wird.

Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft neue substituierte N-Acyl-anilinderivate der allgemeinen Formel



in der

R¹ bis R⁵, A, X, Y und Z wie im Anspruch 1 definiert sind, deren Tautomere, deren Stereoisomere, deren Gemische, deren Prodrugs, deren Derivate, die an Stelle einer Carboxygruppe eine unter physiologischen Bedingungen negativ geladene Gruppe enthalten, und deren Salze, insbesondere deren physiologisch verträglichen Salze mit anorganischen oder organischen Säuren oder Basen, welche wertvolle Eigenschaften aufweisen.

Die Verbindungen der obigen allgemeinen Formel I, in denen R² keine Amidino-gruppe darstellen, stellen wertvolle Zwischenprodukte zur Herstellung der Amidino-verbindungen der allgemeinen Formel I dar, welche wertvolle pharmakologische Eigenschaften aufweisen, insbesondere eine thrombin-hemmende Wirkung.